LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

日本水產學會誌

第十三卷 第四號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 13, No. 4, 1948

目次

昆布料植物の游走子の放出運動並びに着生（海藻胞子附けの研究 第一報）……須藤俊造 123

魚類のニコチン酸含量に就て……東秀雄・平井正夫 129

鯨皮脂肪層の化學的研究 第3報 食鹽の滲透と溶解性蛋白の行動（續）……山田紀作 133

千曲川の水理生物學的觀測 第3報……花岡資 137

マイワシとコノシロの浮游卵の判別……中井甚二郎 141

水添魚油の泡立に關する研究（第1報）……東井秀雄・西馬場正毅 143

重クロム酸カリによるタンニンの定量 第2報 半微量容量分析……右田正男・高橋豐雄 146

ワカサギの抱卵數に就て……山本孝治 150

水產物中の各種ビタミン含有量に就て（第1報）……新田忠雄・口田富美子・森高次郎 153

小河原沼の湖沼學的研究 I. 湖沼條件……川村輝良郎・沖津哲三・小久保清治 155

カムチヤツカ半島に來游する紅鮭の鱗型及び其の魚群系統について……田口喜三郎 158

宮城江の島沿岸海況の變動 第1報 長期の變動……畑中正吉 161

伊勢，三河灣產フクロフノリの生態學的研究（I）……新崎盛敏 164

白い背景をもつ黑い部分に對する魚の行動について……大島泰雄 167

鯨油の抗細菌作用……小幡彌太郎・手塚惠 172

木材接着劑に關する研究 第4報 水產物による木材接着實驗……小幡彌太郎・佐々木三郎・山田實 174

昭和二十三年

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

P.O.F.I.
RECEIVED
APR 21 1949
and O. Section

CONTENTS

	Pages
Shedding, Swimming and Fixing of the Zoospores in Some Species of Laminariaceae ——S. Sudo	123
The Nicotinic Acid Content of Fish ——H. Higashi and M. Hirai	128
Chemical Studies on the Fatty Layers of Whale-hides III. The Penetration of Salt and the Action of Soluble Proteins. (Continued) ——K. Yamada	133
Hydrological and Hydrolobiological Observation of the Tikuma River III. ——T. Hanaoka	137
The Identification of Pelagic eggs of Japanese Sardine, Sardinia melanosticta (Temminck & Schlegel) and Gizzard Shad, Clupanodon punctatus (Temminck & Schlegel) ——Z. Nakai	141
The Foaming Tendency of the Partially Reduced Fish Oil as Frying Oil ——H. Higasi, S. Iseki and S. Nisibaba	143
Estimation of Tannins by Potassium Bichromate II. Semi-Micro Determination of Tannins ——M. Migita and T. Takahashi	146
On the Number of Ripe Ovarian Eggs of the Pond Smett, Hypomesus olidus (Pallas) ——T. Yamamoto	150
On the Vitamin Content of Fish Product ——T. Nitta, F. Taguchi and T. Mori	153
Lymnological Observation of Lake Ogawaranuma I. Physical and Chemical Conditions of the Water ——T. Kawamura, T. Okitsu and S. Kokubo	155
On the Scale and Stock of the Red Salmon, Oncorhynchus nerka, Migrating to the Kamchatka ——K. Taguchi	158
On the Variation of the Temperature and Salinity of Sea Water at Enosima Islands, Miyagi Pref. I. Long-Period Variation ——S. Hatanaka	161
Studies on the Gloiopeltis furcata in Ise- and Mikawa-bay (I). ——S Arasaki	164
On a Behavior of Fishes to React on a Black Area of White Background ——Y. Oshima	167
The Antiseptic-Action of Herring Oil ——Y. Obata and M. Tezuka	172
On the Sticking Matter for Wood. IV. The Wood Sticking Experiment Using the Fish-meat ——Y. Obata, S. Sasa and M. Yamada	174

昆布科植物の游走子の放出、運動並びに着生
(海藻胞子附けの研究　第一報)※

須　藤　俊　造
(水　産　試　驗　場)

Shedding, Swimming and Fixing of the Zoospores in Some Species of Laminariaceae.

S. SUDO

SYNOPSIS

1. Shedding, swimming and fixing of the zoospores of Undaria, Ecklonia and Eisenia were studied.

2. Shedding: Shedding occurs more than three days after the last shedding in one and the same frond. Zoospores shed from the frond, immersed in the sea water after dried one hour, are calculated 10^5 to 10^6 (in Ecklonia and Eisenia), 10^6 to 10^7 (in Undaria) per 1 gr. frond.

3. Swimming: Zoospores swim wanderingly, so that in ten to twenty minutes, they can wander only the distance, less than 2 mm. Thigmotaxis and rheotaxis are clearly observed.

4. Fixing: In only one minute zoospores complete fixing. Fixing occures vividly in several minutes after shedding. In running sea water, the optimum velocity for fixing on glass-plate is 2～10 cm/sec. Zoospores select the substrate in running sea water, but not in still sea water.

昆布科植物の胞子附けの基礎として，游走子の放出，運動並びに着生を研究した。

I　材　料

神奈川縣三浦郡三崎町附近のワカメ Undaria pinnatifida，カヂメ Ecklonia cava 及びアラメ Eisenia bicyclis を用いた。

II　放　出

1. 胞子放出時期：——三崎町附近にをける之等の游走子の放出時期を，實際に放出せしめてしらべた。結果，第 1 表。

2. 蔭干しの時間と放出量：——胞子葉を風通しのよい室内に放置し，或時間後に海水に浸し，游走子の放出をしらべた。結果，第 2 表

第　1　表

材　料	初　期	盛　期	終　期
ワカメ	3 月下旬	4 月上旬—5 月上旬	6 月中旬
カヂメ	7 月中旬	8 月上旬—9 月中旬	11月上旬
アラメ	8 月下旬	9 月下旬—11月上旬	2 月中旬

※ 水產試驗場業績　第 25 號 (1946—47)

第　2　表

放出状況	なし，又は少量	活潑な游走子，多量	不活潑，多量	不活潑少量
ワカメ	0分—30分	10分—12時間	6時間—18時間	16時間—24時間
カヂメ	0分—60分	30分—2時間	1時間—2.5時間	2時間—3時間
アラメ	0分—30分	5分—90分	1時間—2.5時間	2時間—3時間
胞子葉の外觀	濕る	表面乾く	萎れ始む	萎れる

第　3　表

材料	胞子葉 1 gr からの放出數
ワカメ	$(1—10)\times10^7$，平均 2×10^7
カヂメ	$(1—24)\times10^5$，〃 5×10^5
アラメ	$(1—5)\times10^5$，〃 2×10^5

3. 放出量：——胞子葉を約1時間蔭干しとして後海水に浸し，1時間後に海水中の游走子を定量した。結果，第3表。尙，蔭干しした胞子葉をひたひたになる位の海水に浸した時には20分—30分後に，ワカメでは 10^6/cc カヂメ及びアラメでは 10^5/cc 位の濃さの zoosporewater が得られる。

4. 放出量の時間的變化：——約1時間蔭干しにした胞子葉を硝子管に入れて徐々に海水を流し，時々流出する海水をとつて中の游走子を定量した。結果，第1圖。

第　4　表

日數	1	2	3	4	5
ワカメ	なし	極少量	少量	多量	多量
カヂメ	なし	なし	少量	多量	量多

第　5　表

材料	1	2	3	4	5
ワカメ	極少量	少量	多量	多量	—
カヂメ	なし	極少量	少量	多量	多量
アラメ	なし	極少量	少量	多量	多量

5. 放出胞子葉の放出能力の再生：——游走子を放出せしめた胞子葉を海中に吊るし，毎日取出して蔭干し浸水による游走子の放出をしらべた。結果，第4表。

6. 荒天と放出：——荒天後數日間，採取した胞子葉を蔭干しして游走子の放出をしらべた。結果，第5表。

7. 胞子葉の放出期間：——若い胞子葉で放出をたしかめて後，海に吊るし，3日—5日毎に蔭干しによる放出をしらべた。結果，第6表。

第　6　表

材料	一胡子葉の放出期間
ワカメ	20日—40日
カヂメ	15日—20日
アラメ	15日—20日

自然における放出：——本邦暖海におけるワカメ，カヂメ及びアラメの放出時期に關しては，三宅[1]神田[2]等の報告がある。著者の結果も大體一致する。たゞ，アラメにあつては，十一月上旬，古い胞子葉が脫落すると共に盛期は終るが，間じ株に十月頃から新らしく生ずる葉に又胞子囊が生じ，翌年二月末まで少量ながら游走子を放出するため，放出時期が著しく延長される。

成熟して胞子葉からの游走子の放出は，水揚げしない時は，極めて少量か又は全く見られない。實驗結果から考えて，自然においても，胞子葉は常に游走子を放出しているのではなく，放出後3日—4日で放出能力を回復し，何等かの刺戟をまつて，一まとめて放出することを繰返している樣に考えられる。この刺戟として，海中で起りうる程度の光及び溫度の變化を試みたが無結果に終つた。荒天はかかる放出を行わせる樣である。一回の放出數は1 gr の胞子葉から，ワカメで 10^6—10^7，カヂメ及びアラメで 10^5—10^6 である。一胞子葉の放出期間はワカメで約一ケ月，カヂメ及びアラメで約半月である。

人工放出：——人爲的に游走子をうるには，蔭干し後，海水に浸すのが常識となつており，ワカメ及びコンブについては，關東廳水試[3]のやゝ詳しい報告がある。しかし健全な游走子をうるためには，蔭

干し時間は出來るだけ短いことが望ましく，ワカメ，カヂメ及びアラメでは，室内で大體1時間，表面の水氣が切れて乾きかけた程度で海水に浸すと，活潑れ游走子が多量に得られる。胞子葉が萎れる程度になると，海水に浸すと色素が溶出し，游走子は元氣を失う。カヂメ及びアラメは2—3時間で既にこの狀態となる。ワカメは關東廳水試の報告の様に，やゝ長時間の蔭干しに耐える。

放出は，蔭干しにした胞子葉を海水に浸せば直ちに開始される。その量は浸水直後が多く，次第に減少する。時間と共に粘液，色素の溶出が多くなるため，游走子の採取は，浸水後20分—30分以内に行うことが望ましく，この時までに全放出量の過半が放出される。

胞子葉をひたひたになる位の海水に浸した場合，20分—30分後に，ワカメで 10^6/cc，カヂメ及びアラメで 10^5/cc 位の「濃度」の zoospare-water が得られる。

III 運　動

海水中に放出された游走子は，側生した二本の鞭毛で活潑に海水中を游泳する。以下の觀察，實驗には，約1時間蔭干しにした胞子葉を海水に浸し，5分—10分の間に放出された游走子を用いた。

1. Thigmotaxis：——游走子は海水中では自由に泳ぎまわる。硝子等に行きあたると，一部はすぐはなれて泳ぎ去り，一部は直ちに着生するが，大部分は明かな thigmotaxis を示し，その面を匍匐する様に接觸游泳を始める。硝子板に zoospore-water を一滴のせた場合には2分—5分後には，滴中の游走子は全部接觸運動にうつり自由に泳ぐものは見られなくなる。

第　7　表

放出後の時間	流失しない最大流速	全部流失する流速
10 分	7.8 cm/sec	14.1 cm/sec
60 分	6.3 〃	14.5 〃
360 分	5.7 〃	11.5 〃

備考：材料 ワカメ　水溫 16°—20°C

2. Rheotaxis：——硝子管中に zoospore-water を流し，流速を調節しながら檢鏡した。海水中を自由に泳いでいる場合には rheotaxis は見られない。Thigmotaxis により硝子面上を接觸游泳する游走子は明かな rheotaxis を示し，流水中でも硝子面上の位置を保ち流されない。流速が或程度に達すると全部が上流に向つて泳ぎ，辛うじてその位置を保つ。更に流速が大となると，耐え切れずに流失する。內徑 6.3 mm の硝子管中での夫の流速を第7表に示した。

3. 游泳時間：——Zoospore-water を 10^4/cc 位にうすめ，大型(2L—4L)の容器に入れた場合の游泳狀況を第8表に示した。

第　8　表

材　料	活潑放出後 時間	不活潑放出後 時間	水　溫
ワカメ	2——13	15——30	13°—16°C
カヂメ	2——6	5——24	20°—26°C
アラメ	2——6	5——24	12°—20°C

4. 游泳範圍：——二枚の硝子の一端を合わせ，他端に枕を入れて間に楔形の空間をつくり，之を zoospore-water に浸し，3分—10分後に取出し，間隔と着生數の關係を求めた。結果，第2圖。即ちこの程度の時間では，游走子の到達する範圍は半徑約2mm にすぎない。游走子の游泳については，趨光性の認められないことは古くから知られた。又神田[2]，殖田[4]は游泳時間を簡單に報じている。

自然における游泳：——海水中に放出された游走子は，岩等に接觸する機會のない時には相當時間(1日—2日に及ぶこともある)游泳をつゞける。

しかし，その游泳は，趨光性等が無いために方向が不定であり，結極，きわめて狹い範圍分(10で半徑2mm)をうろうろするにとゞまる。從つてその游泳は，海水の流れによつて偶然岩面近く(2mm 以內)に持ち來らされた場合に岩に着生する機會をつくるにすぎない。

岩面に接觸した游走子は thigmotaxis を示し，その面上を匍う様に接觸游泳する。この際には rheotaxis が認められ，或程度の流速(硝子面で 6—8 cm/sec.)に耐えてその位置を保ち，やがて着

生する。少くも蔭干し放出の游走子では，游泳期（游泳のみして着生しない時期）は認められない（IV 着生－3，參照）。

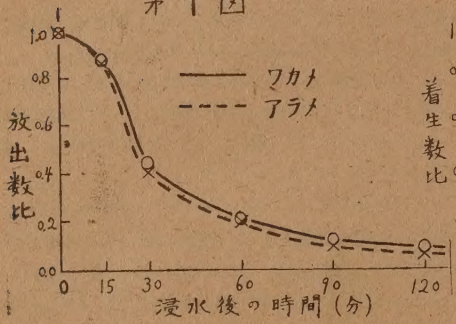
増殖上の考察：――游走子の游泳範圍は極めて小さいので，胞子附けにあたつては，游走子を岩，其の他の附着器の表面近く持ち來たす工夫が必要である。

Thigmotaxis により，岩等の表面を接觸游泳する游走子が rheotaxis により，流失を免れる流速はこの面の粗滑其の他の條件で大いに差のあることが豫想される。磯掃除の效果はこの點からは明らかである。

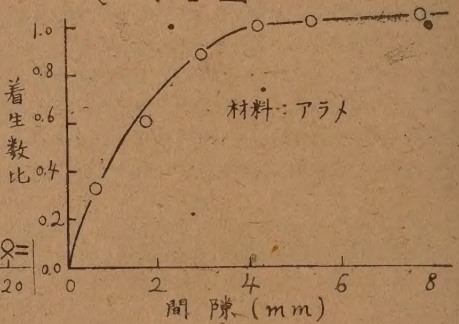
IV　着　　生

游走子の着生に關しては，從來殆んど報告がない。

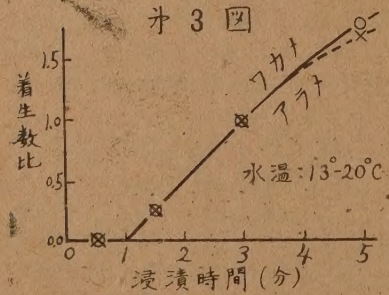
第1図



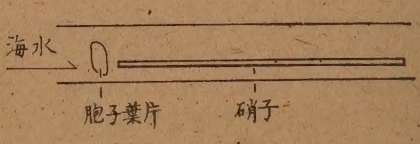
第2図



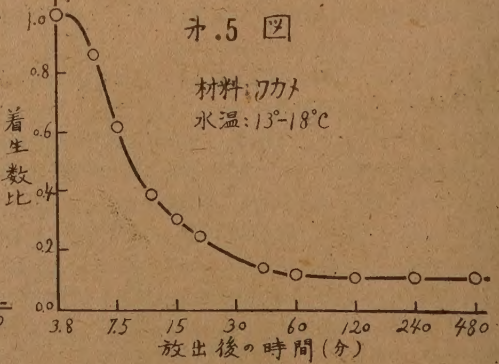
第3図



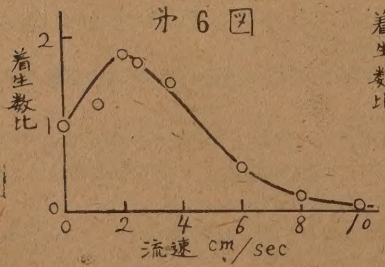
第4図



第5図



第6図



以下の觀察，實驗には，特記しないものは，胞子葉を約1時間，蔭干しして後，海水に浸し，5分—10分後に胞子葉を除いて得られる zoospore-water を用いた。

1. 着　生：——游走子は硝子にふれると，一部は直ちに，大部分はしばらく硝子面を匍う樣に泳ぎ，まもなく着敵する。

着生は，先づ前鞭毛の先端が硝子面に粘着し，まもなくその收縮と共に體全體がその位置にひきつけられる。鞭毛は見えなくなり，游走子はしばらくもじもじしているが，やがて圓くなり動かなくなる。もはや海水で一寸洗つてもとれない。數時間後には，周圍に膜を形成する。

2. 着生所要時間：同一の硝子を四區に分け，zoospore-water にそれぞれ 30 秒，1 分 30 秒，3 分及び 5 分浸し，直ちに水洗いして，着生した胞子を定量した。結果，第 3 圖。即ち 3 分以內では，着生數と時間の關係は略々直線的であり，之から着生所要時間は大體 1 分と見られる。

3. 着生力の時間的變化：——放出後 30 分以上を經た游走子の着生力は，約1時間蔭干しした胞子葉を 5 分海水に浸して得た zoospore-water 硝子を 5 分浸し，着生數を定量して求めた。

放出後 40 分迄の着生力は，約一時間，蔭干しした胞子葉の小片を徑 1.5 cm の硝子管に細長い硝子と共に入れ（第 4 圖），海水を 1—17 cm/min. の速さで流し，硝子の各部分の着生胞子數を定量して求めた。結果は綜合して第 5 圖に示した。

第　9　表

放出後の時間	分 分 0—5	10分	25分	時間時間 1—10
ワカメ	240	60	40	25
アラメ	—	100	70	40

第　10　表

材　料	放出數 10^9 の場合 $100\,cm^2$ に對する着生數
ワカメ	$(3.0-5.3)\times10^3$，平均 4×10^3

4. 着生數：——Zoospore-water に硝子を 5 分—10 分浸し，着生數を定量した。結果は，胞子濃度が 10^4/cc の時に 1 分に 1 cm^2 えの着生數で示した。水溫 13°—20°C. 結果，第 4 表。

又約一時間蔭干ししたワカメの根株を自然に生えている狀態に近い樣に板にしばりつけ，板に硝子をつけて靜かな海中に浸し，1 時間後に取出して硝子えの着生數を定量した。水の動搖は 5—20 cm/sec. で半徑 15 cm の範圍に相當の着生を見た。水溫 13°—18°C. 結果，第 10 表。

5. 着生物えの接觸の機會と着生：——二枚の硝子の一端を合わせ，他端に枕を入れて楔狀の隙間をつくり，zoospore-water に 3 分—5 分浸し，各部の着生數を定量した。結果，第 11 表。即ち接觸の機會が多い程速かに着生が行われる。

第　11　表

間隙 mm		0.6	1.8	4.2	5.4	7.8
A	着生數比	0.33	0.60	1.00	1.02	1.04
B	間隙內の胞子數比	0.14	0.47	1.00	1.28	1.85
	A/B	2.36	1.22	1.00	0.80	0.56
備　考		材料 アラメ，水溫 12°—18°C				

又 zoospore-water を硝子上に滴下し，游走子の半數が着生する時間を測つた。結果，第 12 表。前と同樣に，接觸の機會が增すと着生が速かに行われるのが見られる。

第　12　表

滴徑 mm	2—3	5—6 (0.025cc)	10—12 (0.125cc)
1/2 着生の時間	2分10秒	4分 0秒	6分40秒
同　上　比	0.32	0.61	1.00
備　考	材料 アラメ 水溫 12°–18°C		

6. 水流と着生：——種々の速度に流した zoospore-water の中に硝子を浸し，着生數を定量した。結果，第 6 圖。尙，アラメでは 6—10 cm/sec. で最大の着生が見られた。

7. 着生物の選擇：——Zoospore-water にいろ

いろの物を浸して觀察した。

定量的結果は得られなかつたが，游走子は靜止水中では，木，竹，硝子，紙，花崗石，石灰藻，アオノリ，寒天膜，アラビヤゴム膜の何れにもよく着生した。流動海水中では物により，特に面の粗滑により，着生に相當の差が認められ，粗面に多く着生した。

石灰藻上には，靜止水中では游走子はよく着生し，之を培養して，生きた石灰藻上に多くの Sporophyte を發生せしめることが出來た。

自然における着生：——游泳中，岩等に接觸した游走子は，直ちに又はしばらくその面を接觸游泳をした後に着生する。着生過程は Ectocarpus で報ぜられれ所と一致する。着生は前鞭毛粘着後，大體 1 分で一應の着生を終る。

着生力は，放出直後に强く，時間と共に急に弱まり，1 時間もすれば 1/8—1/10 に減少する。その後は游泳を續ける間は弱い着生力を示す。しかし海中では，放出直後に着生の機會を得たもののみが有效に着生し，他は徒らに流失するものと思われる。

海中での着生率は極めて小さいものと思われる。ワカメで極めて靜かな海中で略々自然に近い狀態で放出せしめた場合に，15 cm 半徑の範圍に放出數の 3×10^{-3}% が着生するのを見たにすぎない。

波及び潮流による水の流動は，或程度までは着生數を增加せしめ，之を越すと逆に減少せしめる。最大の着生を見る流速，又着生可能の最大流速は，游走子の rheotaxis と，着生物の面の狀態に關係する。磯掃除を行つた粗な岩面には，海水の流動が大なる場合にもよく着生しうるものと思われる。

靜止水中では，着生物に對する選擇性は著しくない。流水中では或程度，認められるが，之は主として面の粗滑によるものであろうと考える。

增殖上の考察：——游走子が着生するのに要する時間は，1 分內外にすぎない。又放出直後の游走子は硝子に對して，濃度が 10/cc の場合，1 分に 1 cm^2 に對して 200—300 位の割合で着生する。從つて zoospore-water と着生物を短時間，接觸せしめることにより，比較的簡單に完分の數の「胞子附け」が可能と考える。この際，游走子は放出直後のものを用い，又游走子が着生物に接觸する機會を多くしてやることが望ましい。

實際的な方法として，zoospore-water に石等を 3 分—5 分浸し，又は zoosporc-water の滴をふりかけて 3 分—5 分後に投入する方法が考えられる。又海中で岩面に沿つて濃い zooepore-water を流しかけても相當の着生が豫想される。かゝる胞子附け方法は目下研究中である。

最後に，本研究にあたり終始御指導を賜つた東大助教授國枝溥先生，水產試驗場技官藤森三郎氏，並びに研究上種々の御便宜をいたゞいた東大三崎臨海實驗所職員諸氏に著者の深謝を捧げる。

文　　献

1) 三宅驥一（1925）：昆布科植物の有性生殖に就いて，日本學術協會報告第 1 卷，pp. 409—411.

2) 神田千代一（1939）：暖海產昆布科植物の游走子培養に就て，服部奉公會研究報告第 8 輯，pp. 317—243.

3) 關東廳水試（1937）：若布昆布增殖試驗，關東廳水試事業報告昭 12 年度，pp. 168—169.
同（1938）：若布昆布增殖試驗，同昭 13 年度，pp. 138—153.

4) 殖田三郎（1929）：ホソメコンブの發生と溫度との關係，水產講習所試驗報告第 24 卷，pp. 174—179.

5) Oltmanns, Fr. (1923)：Morphologie und Biologie der Algen. III.

魚類のニコチン酸含量に就て※

東　秀雄・平井正夫
（水產試驗場）

The Nicotinic Acid Contept of Fish.

H. HIGASHI and H. HIRAI.

SYNOPSIS

The nicotinic acid content of fish livers is almost constant in the case of same species. Generally, the nicotinic acid contents of liver and muscle are somewhat high in the cass of the species whose ratio of liver wt./body wt. is small.

緒　言　ニコチン酸はビタミン B_1，ラクトフラビン等と共に生物體内の酸化還元に關與し且つ獨自の榮養効果を有するが故に我々は魚類の臟器及び筋肉中のニコチン酸含量に就て研究する事により生物化學的に興味ある事實を見出し得べき事を豫想し本研究を行つた。

實驗方法　1. 供試魚類の漁期，漁場，體長，體重，肝臟重量等を記錄し，試料の由來を明らかにした。2. 肝臟に就ては水分，粗脂肪含量を測定し，乾燥脫脂粉末に就てニコチン酸を定量した。ニコチン酸の定量は東，平井のニコチン酸比色定量法[1,2]に依つた。

實驗結果　1. 魚體各部のニコチン酸含量　魚體中に於けるニコチン酸は如何に分布して居るかを知る爲に魚體各部のニコチン酸含量を測定して見た。

第　1　表

試料名稱	部分名	水分 %	粗脂肪 %	ニコチン酸含量 脫脂乾燥物 100g 中(mg)	ニコチン酸含量 乾燥物 100g中 (mg)	ニコチン酸含量 生鮮肉 100g 中(mg)
ひれざめ	肝臟	5.6	83.5	11.1	1.3	1.2
	腎臟	70.8	8.2	17.3	12.4	3.6
	腸	74.3	1.7	12.6	11.7	3.0
	肉	77.4	0.68	3.7	3.5	0.8
あぶらぼうず	肝臟	58.3	27.3	13.3	4.6	1.9
	心臟	79.2	2.4	13.6	12.5	2.6
	胃腸	70.6	1.8	10.0	9.4	2.8
	其他內臟	81.1	4.4	4.8	3.7	0.7
	卵	75.2	5.4	4.8	3.7	0.9
	胃腸肉	36.1	35.8	5.2	2.3	1.5
あこう	肝臟	72.0	7.0	17.2	12.9	3.6
	其他內臟	78.0	7.9	21.1	13.4	3.0
	皮	69.3	1.8	5.4	5.0	1.6
	肉	76.9	2.4	3.5	3.3	0.8
かつを	肝臟	69.7	1.6	34.5	32.6	9.9
	必臟	69.2	—	35.3	—	—
	白子	71.4	1.0	7.6	7.3	2.1
	合肉	70.1	1.1	25.0	24.6	7.2
	血精肉	73.1	0.8	15.1	15.0	3.9

其の結果肝臟は他の器管，組織に比し一般に稍濃厚にニコチン酸を含有する傾向は認められるが肝臟中に含まれるニコチン酸の量は魚體中に含まれるニコチン酸總量に對して極めて小部分に過ぎない。

※　水產試驗場業績　第 18 號（1946—47）

1) 東，平井：　農化，20，1，15—32.
3) 東，平井：　農化，20，2，103—110.

ニコチン酸は魚體各部に體各部の代謝に必要な量だけ含まれて居るに過ぎないことが推測出來る。

3. 魚類の年齢と肝臟中のニコチン酸含量との關係　ニコチン酸の生理作用は主として體内の代謝に際し酵素的役割をなし，動物の成長には重要なる役割をなして居ない。動物の成長には大なる關係を有しなければ年齢により肝臟中のニコチン酸含量に大差を生ずることは考へ難い。依つて此を確かむる爲各種條件の下に老大魚と幼小魚とを選び肝臟中のニコチン酸含量を比較して見た。其の結果ニコチン酸

第　2　表

試料名稱	性別	大小	體長 (cm)	體重 (g)	水分 (%)	粗脂肪 (%)	肝臟中ニコチン酸含量 脫脂乾燥物 100g中(mg)	乾燥物 100g中(mg)	生鮮物 100g中(mg)
長須鯨	♂	大	2310—2475	——	76.8	2.26	19.9	18.0	4.2
		小	1815—2145	——	73.8	1.78	27.2	25.3	6.6
とらざめ	♂	大	96	6850	24.2	68.5	14.3	1.4	1.0
		小	55	1300	71.4	24.9	13.9	1.8	0.5
黄肌鮪	♂	大	128	41250	73.1	3.06	24.4	21.6	5.8
		小	102	29625	70.5	2.21	19.8	18.4	5.4
鰹	♂	大	54	3950	62.4	12.7	41.6	27.5	10.0
					66.1	9.99	33.7	23.4	8.0
		小	48	2770	74.0	1.71	39.5	37.5	9.6
					67.1	9.4	33.3	23.8	7.8

含量は年齢により大なる差異は認められない。

3. 魚類の性別と肝臟中のニコチン酸含量との關係　魚類の性別による肝臟中のニコチン酸含量の差異を檢して見た。其の結果我々の實驗の範圍では魚類の性別と肝臟中のニコチン酸含量の間に一定の關

第　3　表

試料名稱	性別	體長 (cm)	體重 (g)	水分 (%)	粗脂肪 (%)	肝臟中ニコチン酸含量 脫脂乾燥物 100g中(mg)	乾燥物 100g中(mg)	生鮮物 100g中(mg)
白長須鯨	♂	2310—2640	——	70.3	4.21	19.9	17.1	5.1
	♀	2310—2640	——	75.3	3.61	21.1	16.7	4.2
目鉢鮪	♂	136—139	69700—80000	73.7	1.69	25.8	24.2	6.3
	♀	118	40600	70.7	2.95	22.3	20.1	5.9
たるめ	♂	67	7350	72.5	2.5	12.5	11.3	3.1
	♀	63	6500	73.3	3.8	17.8	15.2	4.1
とらざめ	♂	96	6850	24.2	68.5	11.0	1.1	0.8
	♀	92	5950	36.7	52.0	10.8	1.9	1.2

係を認め難い。少なくとも性別による肝臟中のニコチン酸含量は大なる差異は無いと考へても大過ない。

4. 漁期，漁場の相異による肝臟中のニコチン酸含量の差異　同種魚類に就き漁期，漁場を異にせる

第　4　表

試料名稱	漁場	性別	漁期	體長 (cm)	體重 (g)	水分 (%)	粗脂肪 (%)	肝臟中ニコチン酸含量 脫脂乾燥物 100g中(mg)	乾燥物 100g中(mg)	生鮮物 100g中(mg)
鰹	サイパン	♂♀	16.1.17	⟩	—	75.0	2.0	33.1	30.4	7.6
	鹽釜沖	♂	18.8.18	48	2770	74.0	1.7	39.5	37.3	9.6
はくてんはた	パラオ	♂	16.7.31	95	35600	60.3	16.6	20.5	11.9	4.6
	犬吠崎	♀	17.3.7	107	31600	70.5	3.9	13.3	11.5	3.4
ひらめ	房州沖	♂	16.3.7	52	3822.5	69.7	9.5	25.3	17.3	5.2
	銚子沖	♀	16.5.18	48	3178.5	65.4	9.0	13.5	11.5	3.9

場合の肝臓中のニコチン酸含量を比較して見た。

其の結果肝臓中のニコチン酸含量は漁期，漁場により大なる差異は認められない。

5. 魚の種類による肝臓中のニコチン酸含量の差異　上記の實驗結果より同種の魚類の肝臓中のニコチン酸含量は年齢，性別，漁期，漁場により大差のないことは明らかとなつたがニコチン酸は體内の代謝に關與するが故に運動性の甚だしく相違する種類間には其の含量を異にすることが考へられる。

我々は試料を深海魚，底着魚，表層洄游魚に分け，肝臓中のニコチン酸含量を比較して見た。

第　5　表

試料名稱	漁場	漁期	性別	體長 (cm)	體重 (g)	肝臓體重 (%)	水分 (%)	粗脂肪 (%)	肝臓中ニコチン酸含量 脫脂乾燥物 100g中(mg)	乾燥物 100g中(mc)	生鮮物 100g中(mc)
（深海魚）											
あかぎんざめ	加茂川沖	19. 3.26	♂	112	11000	21.55	37.15	34.47	5.6	2.4	1.5
なんだい	宇出津沖	16. 2. 1	♀	46	9425	3.85	65.0	14.20	13.2	4.6	1.9
めぶか	E129°28′ N 29°31′	16. 1.16	♀	62	6130	1.34	69.2	3.06	14.1	12.7	3.9
ちびき	E129°28′ N 29°39′	16.11.16	♂	42	1720	0.87	36.5	39.55	17.8	6.7	4.3
（底着魚）											
ひらめ	銚子沖	16. 5.18	♀	48	3178.5	2.59	65.4	9.01	13.5	11.5	3.9
めいたがれい	同	18. 5.23	〃	14	123.8	2.50	64.7	9.35	12.5	9.1	3.2
石がれい	水戸沖	15.15.31	♂♀	33.1	898.3	2.30	—	—	24.5	—	—
（表層洄游魚）											
じんべいざめ	相模灣	14. 8.30	♂	330	80000	20.0	15.0	67.5	12.6	2.5	2.2
やじざめ	臺灣高雄	16.10.9	♂	140	33000	7.73	22.1	58.5	17.8	4.4	3.5
びんながまぐろ	大王崎沖	16. 3.6	♂	66	6298	1.60	72.2	2.2	44.6	43.6	11.4
めかじき	銚子沖	18. 1.22	♂	200	14850	0.96	71.5	4.6	25.3	21.3	6.1

其の結果表層洄游性魚類の肝臓中のニコチン酸含量が最も濃厚であり，肝臓の割合大なる鮫類が最も稀薄である。即ち運動性小なる種類は概して肝臓中のニコチン酸含量は稀薄な傾向が認められる。

6. ニコチン酸が魚體内代謝に關與し魚類の肝臓中のニコチン酸含量と魚類の運動性と關係ありとすれば獨り肝臓中のニコチン酸のみならず魚體の他の組織に於ても魚類の運動性の異なるに從つてニコチン酸含量を異にすることが考へられる。我々は斯る見地より魚の筋肉中のニコチン酸量を比較して見た。

第　6　表

魚種	漁場	漁期	性別	體長 (cm)	體重 (g)	試料	水分 (%)	粗脂肪 (%)	試料中ニコチン酸含量 脫脂乾燥物 100g中(mg)	乾燥物 100g中(mg)	生鮮物 100g中(mg)
黃肌鮪	パラオ沖	15. 1.29	♂	85	13900	血合肉	73.3	1.39	14.7	14.0	3.7
黑皮梶木	E139°32′ N 35°31′	15. 1.30 17. 2.9	♀ ♂	110 178	31200 45000	赤肉 肉	75.5 65.5	1.11 5.75	19.1 15.2	18.2 12.7	4.4 4.4
はくてん	大吠崎	17. 3.7	♀	107	31600	肉	57.3	28.12	3.9	1.3	0.6
はたよしきりざめ	E136°56′ N 23°40′	17. 2.21	—	—	—	肉	78.8	1.05	4.3	4.1	0.9
水あんこう	宇出津沖	16. 2.1	♀	20.5	277.2	肉	89.1	0.79	6.3	5.3	0.6

其の結果運動性大なる魚類の筋肉は運動性小なる魚類の筋肉よりも著しくニコチン酸含量が大である。

結　論　魚類のニコチン酸含量に就き研究し次の如き事實を見出した。

1. 魚類に於て肝臟は他の器管，組織に比し一般に稍濃厚にニコチン酸を含有する傾向は認められるが肝臟中に含まれるニコチン酸の量は魚體中に含まれるニコチン酸總量に對して極めて小部分に過ぎない。卽ち魚體中のニコチン酸が肝臟に集中蓄積せられる傾向はない。此はビタミン A，ラクトフラビンの場合と著しく異る點である。

2. 同種類に於ては肝臟中のニコチン酸含量には大なる差異が認められない。蓋し肝臟機能の遂行上必要なる程度のニコチン酸を肝臟に常に含有する爲であらう。

3. 魚類の運動性と肝臟或は筋肉中のニコチン酸含量とは密接な關係がある。卽ち運動性大なる魚類は運動性小なる魚類に比し肝臟及び筋肉中のニコチン酸含量が大である。この事はニコチン酸が魚體内の新陳代謝に於て酵素的に重要な役割を果しつゝあることを示すものである。

日本水產學會北海支部大會

10 月 15 日北大農學部に於て開催。

1. クロガシラカレイの受精に及ぼす鹽水の影響について　北水孵　山本喜一郎
2. 白子の新用途について　北大農　高岡道夫・中村正志
3. キウリ魚の鱗相について　北大農　新山英二郎・木内幹雄
4. 食品の香氣發生機構に關する研究　第三報　醬油香氣の合成について　北大農　小幡彌太郎・山西貞・池田宏治・片谷健一
5. 食品の香氣發生機構に關する研究　第四報　魚臭成分の檢索　北大農　小幡彌太郎・山西貞・石田昌男・松野宏一
6. 海藻中のヴイタミンC　北大農　高岡道夫・石原義雄・松原良輔
7. 本道に於ける助宗鱈の抱卵數とその產卵期（日高地方について）北水孵　三原健夫
8. 宗谷海峽と海藻の分布　北大農　時田郁
9. 網走川に於ける鮭標識放流試驗について　北水孵　久保達郎
10. 魚肉內結合水に關する研究（第一報）　函水專　秋場稔
11. 日本產イギス類に關する研究（第一報　イギス類の蛋白について　北大海藻研　中村義輝
12. 北海道に於ける淡水魚の研究（第二報）　函水專　佐藤信一・小林喜雄
13. 油鮫の移動と漁場について　北水試　菅野六郎
14. 春鰊食源についての一考察　北水試　佐藤榮・田中江
15. 貯藏性水產食品製造に適する研究（第五報）　燻煙中にてニロナ放置した時の魚油の變化について　函水專　谷川英一・秋場稔
16. 津輕海峽の海藻（豫報）　函水專　神田千代一
17. ペニシリンの固體培養に關する菌株について　北水試　淺野元一
18. 海藻のカタラーゼに關する研究　函水專　鈴木昇・高木光造
19. ペニシリン生產培地の研究（第一報　魚肉エキスの利用）　函水專　吉村克二・北日本製藥　松浦寬・丹羽昌三
20. ペニツリン効力の時間的增減について　函水專　吉村克三・北日本製藥　松浦寬・丹羽昌三
21. アルギン酸の溶解機構について　函水專　鈴木昇
22. マンニットの金屬錯鹽について　函水專　田村正平

鯨皮脂肪層の化學的研究

第 3 報　食鹽の滲透と溶解性蛋白の行動（續）

山　田　紀　作

（水產試驗場）

Chemical Studies on the Fatty Layers of Whalehides III.

The Penetration of Salt and the Action of Solube Proteins. (Continued)

K. YAMADA.

SYNOPSIS

It is discussed about the pentration of salt in dilute solution. Coriin which is the main soluble protein of corium swells in dilute solution, so that the salt concentration does not incsease rapidly up to 3%. While above 3% it increase very rapidly.

前報[1,2]に引續いて脂肪層に對する食鹽の滲透狀態と其際に作用する溶解性蛋白「コリイン」の性情について實驗した結果を報告する。

先づ食鹽の滲透狀態について述べれば之は前に報告したところで明な樣に鯨皮脂肪層に於ては脂肪の垂直的分布にかなり著しい差異があり何れの鯨皮でも脂肪量の極大の層を境として銀面に近い表層と肉面に近い深層とでは脂肪蛋白及水分の三者が其共存する狀態を幾分づゝ異にしてゐるため食鹽の滲透する際にもかなり異つた狀態を呈してゐる。そこで滲透度をもう少し詳しく調べる爲前回同樣沖香鯨冷凍皮を原料として之を銀面直下より 5 糎の所（之は大體に於て脂肪の極大量に存在する層）で切り表層部とし更に之以下の所を同樣に 5 糎の厚さに切つて深層部とし夫々を銀面に垂直に間口 1 糎平方，奥行 5 糎に切つて柱狀の試料片を作り融點約 42° の「パラフイン」を融かした中に冷凍狀態の試料片を差入れ瞬間的に取出せば試料片の各面は「パラフイン」の層で覆はれるから表層部の方は銀面下の部分の「パラフイン」膜を深層部の方は肉側の部分の「パラフイン」膜を取去り，是等を夫々前回同樣に飽和食鹽水に浸漬し 37° に保つて一定時間毎に取出し間口に平行な面に切つて五等分し，夫々の水分及鹽分量を測定して其滲透狀態を見た結果は第 1 圖及第 2 圖に示す通りである。是から明な樣に外部の飽和食鹽水に觸れてゐる部分は略前回の實驗と大體同じ樣な結果（之より深い方に食鹽が未滲透で存在する爲初期の間は稍前回の場合と異つてゐるが）を示してゐるが內部の層に行くに從ひ食鹽の滲透が遲れる爲前記のものとはかなり趣を異にしてゐる。即ち前者は急激に食鹽濃度が高くなるのであるが後者は緩漫に食鹽濃度が增加してゐて表層部及深層部とも何れも後部の方は食鹽濃度の增加率は最初の間は極めて緩漫であつて或一定の濃度に達する迄は著しい變化が無いが或一定濃度（即實測により約 3 部但し食鹽濃度は水分 100 に對する割合で現はすものとする）を越えると急速に滲透度が增して來る。

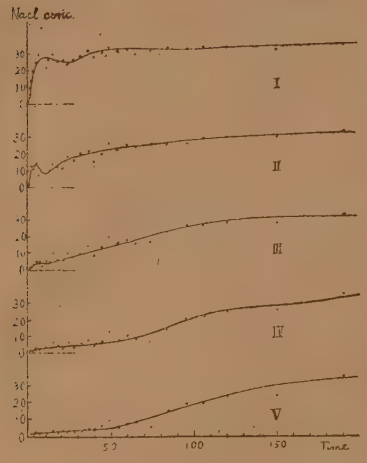
次に白長須鯨特に長須鯨の樣な種類は抹香鯨に比すると脂肪の極大量が比較的銀面に近い所にあることは前に第 1 報に記したところであるが此樣な原料では實際に鹽藏する場合にも（鹽の滲透を良くする爲脂肪の極大量の存在する層で「スライス」するのを便宜とするけれども）あまり薄く切ることは都

水試驗場業績　第 20 號（1946—47）

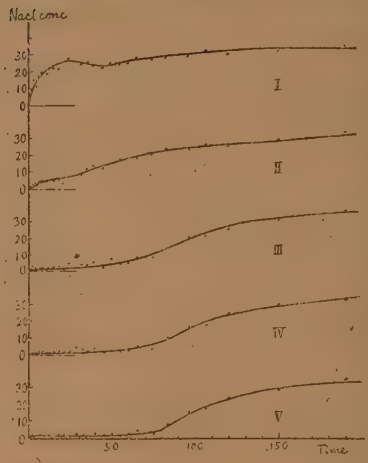
1) 日本水產學會誌，第 13 卷　第 1 號 12（1947）

2) 同　　，第 13 卷　第 2 號 35（1947）

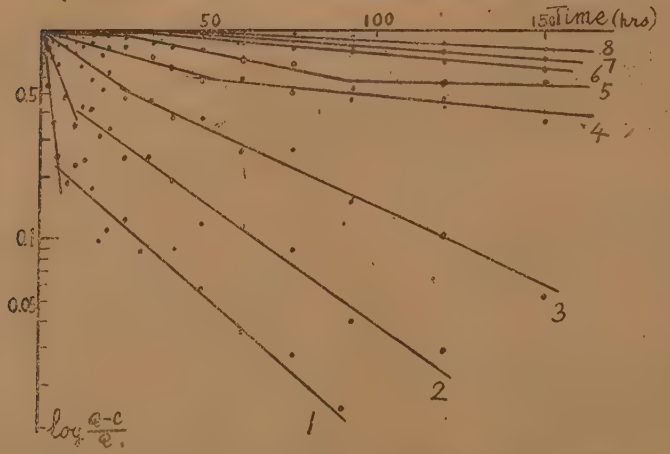
第 1 圖　銀面から滲透する場合



第 2 圖　肉面から滲透する場合



第 3 圖　白長須鯨脂肪層の銀面から滲透する場合



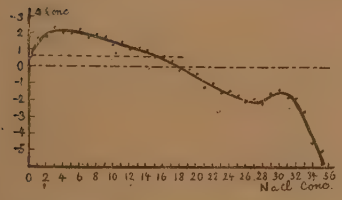
合が悪いから厚い儘使ふことが多いので此様な場合の鹽の滲透度を調べる必要がある。そこで今白長須鯨脂肪層の冷凍物を銀面下より 5 糎の厚さに切り前記同様の試料片を作つて銀面からの滲透度を調べた。但し此場合は試料片を食鹽水浸漬後取出したものにつき夫々銀面に平行に 0.5 糎宛切つて分析した。其結果は第 3 圖に示す様に鹽が銀面より滲透する場合脂肪の極大の層を界として其前は比較的速いが其後は甚だ緩漫となる。是は前報に於て各層に切つたものを浸漬したのと異り脂肪の含有量の多い層換言すれば水分の少い層を通過する食鹽の量が少い爲に其後の層に於ける滲透度が小になるのであらうと推測される。尙此際にも食鹽の滲透の遲い後の方の層に於ける滲透狀態は前記の場合と同様一定濃度即 3 部に達すると急速に增大して來る。

此處で筆者は前報に記した様に飽和食鹽水に浸漬した場合起るところの最初の脫水に次ぐ外部からの

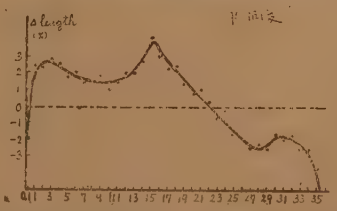
吸水現象並に今度の場合の深部に於る滲透度の變化とにつき脂肪層中に存在する溶解蛋白が如何なる關係にあるかを見る爲次要様な實驗を行つた。

白長須鯨脂肪層を細切し石灰液に浸漬して溶解蛋白を抽出し醋酸で「コリイン」蛋白を沈澱させ更に稀薄な「アルカリ」液に溶解させて後食鹽で飽和鹽析し更に醋酸酸性として得た沈澱を少量の稀薄「アルカリ」に溶解し其中の一定量を各種濃度の食鹽水に入れ濾別して得た濾液について其鹽分量を檢定したところ第 4 圖に示す様に約半飽和の點迄は鹽分濃度の增加（換言すれば水分の減少）を示し其以上の濃度に於ては何れも鹽分濃度の減少を示してゐる。特に前者の場合約 3 部の點が極大であつて其以上の濃度では漸減し又後者の場合約 27 部の點で略最低となり其以上の濃度では稍減少度が減じるが 30 部を超えると更に急激に減少を來すことを知つた尙此場合食鹽のない液で若干の鹽分增加を來してゐるから此點を基準にとれば增減度の正負が變る點は略 15 乃至 16 部の所にある尙以上の食鹽濃度は前報に於けると同樣水分 100 に對する食鹽量で現はしてある。本實驗に於て食鹽が滲透する場合擴散によつて次第に內部の方の層中の食鹽量が增して行くのであるが其濃度が約 3 部に達する迄は纖維に存在する「コリイン」蛋白が滲透して來る食鹽を吸着し其と共に外圍の水分を吸收して膨潤し其膠質狀態は「ゾル」狀を保つてゐるが 3 部を超えると急に膨潤度が減じて來て「ゲル」化し食鹽濃度の增大すると共に次第に「コロイド」に含む所謂結合水を失つて沈澱の狀態となり約 27 部食鹽濃度で平衡狀態となるが更に濃度が擴散其他により增大する時には所謂 Peptisation 現象を起して再び外部より吸水し食鹽濃度の減少を來す。從て前回に於ける實驗と同樣に今回の實驗でも高濃度の食鹽溶液に試料を浸した場合最初脫水され急激に食鹽濃度が增大する結果 Reay の說いた樣な Peptisation の現象が起ることは當然であらうと思はれるが之と共に內部の部分では上記の樣な溶解蛋白の膨潤現象も起ることは必然であつて食鹽濃度の減少も或點で平衡に達する迄起るのであらうと思はれる。卽ち外部より吸水する原因として二の場合があるのではないであらうか？　食鹽濃度約 3 部に於ける變化の模樣については筆者は恐らく此際に起るであらうところの所謂「ゼリー」化現象について實驗したが今詳細を述べる暇が無いから之は別報に讓るが以上の實驗で明な樣に此點に於て食鹽の滲透度が著しく變ることは事實である。そこで次の高濃度で起る Peptisation の起る模樣につき今少しく詳細に知らうとして次の樣な實驗を行つた。比場合にも脂肪量多く「コリイン」蛋白を比較的多量含むと思はれる白長須鯨の脂肪層を銀面下より約 2,5 糎の厚さに切り前記同樣の試料片を作つて實驗を行つた。其結果は第 6 圖に示す樣に各 0.5 糎を切つた內部の部分及其等を合せた全部としての食鹽濃度の變化の模樣は大體に於て最初の滲透時の場合は今問題外とし約 70 時間位の後期に於て見られる樣に全體の食鹽濃度が約 27 部に達して平衡に達した場合更に食鹽濃度が增大する時には外部より吸水して先づ水分量を幾分增加し之に續いて食鹽濃度も再び增大して來る。尙此場合第 2 層卽銀面から 1 糎の所は食鹽濃度約 32 部を示し Peptisation が起るものとすれば當然此處で起ることと推測される。尙 Peptisation 此については更に詳細な檢討を要するので之は後に讓る。

第 4 圖　コリイン蛋白の各食鹽濃度に於ける吸水及脫水度



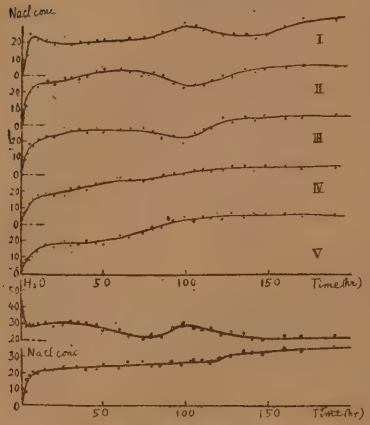
第 5 圖　脂肪層の各食鹽濃度に於ける膨潤及收縮度



尙前記の「コリイン」蛋白の吸水膨潤現象に關連して皮質組織の主要蛋白である「コラーゲン」を含

めての膨潤度を考へる必要があるが「コラーゲン」は文献[3]によれば約 1 N KCl sol, の場合最大を示すことが知られてゐる。今白長須鯨の脂肪層を原料とし上記實驗と同樣に試料片を作り 各種濃度の食鹽水に浸漬し其長さを測定して參考にした。其結果は第 5 圖に示す通りであつて 約 15—16 部の所で極大の膨潤度を示してゐて「コリイン」蛋白の 食鹽水中に於ける濃度による吸水及脫水の變化する點を 同じくしてゐることは前回の實驗に於ても滲透度が此點を基準として 變化してゐることと考へ合せて 重要な點であらう。但以上の滲透實驗の場合と異り此實驗では 外圍の食鹽水が何れも飽和食鹽水よりも其濃度が低いから 濃度の如何によつては溶解蛋白の溶出現象が起きて來るので 其丈測定した長さの增減度に差異が生じて來るのは 當然である。其溶出程度を外圍の食鹽液中の窒素を 定量することによつて確めたところ約 5 部より 12 部位の間に起り特に 10 部位のところが最多い樣に思はれる。尙此場合と並行して 溶解蛋白の一定量を前記同樣各種濃度の食鹽水に入れて全體の容積の增減を 測定したところにより 3 部迄は膨潤現象の結果容積の減少が起り之以上になると逆に次第に溶解現象の爲容積が增大し所謂 Peptisation の起ると考へられる 30 部位になると更に容積の變化が起ることを知つた。

第 6 圖　食鹽の滲透度各
(a) 各 層 部 分



(b) 全 體 部 分

終りに以上の樣な實驗で判る樣に食鹽濃度の如何によつて組織の容積變化が起るので最初の滲透實驗で內部の滲透狀態を見る爲始めの長さの單位毎に切ることが難しいので已むなく等分した各細片につき分析したので定量的なことは勿論云へないが定性的に云つて脂肪組織を通じて鹽が滲透する場合例へば海水の場合を考へて見ると此濃度では前記溶解蛋白の膨潤現象によつて其以上濃度が高まらない樣に自然に其濃度を低下する樣な機構になつてゐる。之は一般の自然現象にもよくあることで甚面白い事實であると思はれる。

3) E. Stiasny u. W. Ackermann; Kolloidchem. Beih. 17, 219 (1923); Coll. 1932, 37.

千曲川の水理生物學的觀測　第 3 報※

花　岡　　資

（水 產 試 驗 場）

Hydrological and Hydrobiological Observation of the Tikuma River. III.

T. HANAOKA

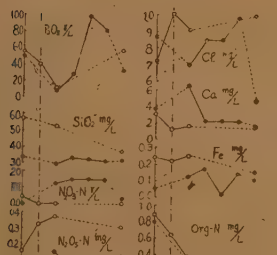
SYNOPSIS

1. Influence of rain-water and thaw is observed. Directly after rain, Cl, N_2O_5-N and Consumption of $KMnO_4$ increase, and Organic-N decrease. Other elements, especially P_2O_5, are diluted at first and next show a tendency to increase for 1～3 days after rain. Only SiO_2 is affected little.

2. Phytoplankton and sessile micro-plants growing on a cube of Cement (5×5×5 cm) are determined by Harvey's pigment method at every three weeks from Nov. 1941 to Oct. 1942. These results are illustrated by following figures. Relation of quantity of pigment and precipitating volume, growing velocity, required nutrient salts are discussed. In June plants show the maximum growth, and sessile plants require 1 mg P_2O_5, 300 mg SiO_2 and 3 mg N per a square meter a day.

雨水並に雪融水の影響　之はその量，降雨時間，流域地方の地質或は時節に依る田畠の狀況等の關係に依つて非常に複雜な變化を呈する。本觀測中兩三回斯かる狀況下の河水の連續採水分析を行つたが，之丈の結果では勿論充分な說明或は一般的傾向は捕捉し難い。その爲には今後も尙觀測が重ねられ，資料が豐富になることが必要であらう。

第　10　圖



降雨の際の觀測は，I）16 年 11 月 28 日早朝から 10 時 30 分迄の 11.6 mm 雨量の時，14 時と翌朝 10 時に採水したもの。II）17 年 8 月 30, 31 兩日雨量夫々 40 mm, 13.7 mm の際 9 月 1 日から 4 日迄，每朝 10 時に採水したものである。（第 7 表[1] 第 10 圖）

I）の場合　氣溫，水溫，pH は上昇し O_2 は低下した。其他の溶存物質については

イ　增加するもの……N_2O_5-N（降雨の翌日も增加す）

ロ　降雨當日增加するが翌日には減少するもの……Cl, NH_3-N, 蛋白-N, $KMnO_4$ 消費量，蒸發殘渣（但し無機質は當日減少して翌日增加の傾向にある。）

ハ　降雨當日減少するか翌日增加するもの……Ca, Fe.

ニ　減少するもの……P_2O_5, SiO_2, N_2O_5-N, 有機-N.（但し SiO は殆ど變化なし。）

II）の場合　氣溫，水溫，pH，O_2 は何れも低下し，其他については

※ 水產試驗場業績　第 23 號（1946—47）　1）前報參照。

1. 降雨と共に增加するが
   イ 翌日から直ちに減少を續けるもの（Ca, $KMnO_4$ 消費量，蒸發殘渣） ロ 第3日目以後次第に減少するもの（Fe） ハ 暫らくその量を保持するもの（N_2O_5-N） ニ 以後も暫らく增加を續けるもの（Cl）
2. 降雨に依り減少し
   イ 以後も減少を續けるもの（N_2O_5-N） ロ 2日目から次第に回復するもの（NH_3-N） ハ 2日目には回復したもの（SiO_2，蛋白-N） ニ 4日目には回復したもの（有機-N） ホ 甚しく減少するが2日目以後次第に增加し後再び減少する（P_2O_5）

以上のように種々の型が見られる。I は降雨直後と翌日，II は大雨後小雨の日を距てゝその翌日からの採水で兩者實樣が異るのは當然であるが，前者は小雨，後者は比較的大雨であることは考慮せねばならない。之等から各要素についての極大體の傾向は

Ca 降雨直後減じ翌日增加する。しかし大雨の時でもその翌日には減じ始める。

Fe 當日は殆ど變化なく翌日增加し，大雨ではその翌日も增加を續ける。

Cl 當日は稍增加するが翌日は減少する。大雨の時は3~4日も增加を續ける。

P_2O_5 雨で著しく薄められ減少するが，2日目，3日目には反つて增加し，後再び減少する。

SiO_2 當日は稍稀釋されるが直ちに回復し影響をうけることは少い。

N_2O_5-N 稀釋され減少するが，1，2日後稍增加する。

N_2O_5-N 降雨直後增加するが後減少する。

NH_3-N 小雨の時は當日增加し翌日は減少するが，大雨の時はその日は稀釋され，2日目に增加し，後減少する。

蛋白-N 小雨の時は當日增加し翌日減少するが，大雨の時はその日は稀釋され，3日目に增加し，4日目に始めて減少する。

有機-N 減少するが，3~4日後には回復する。

$KMnO_4$ 消費量 降雨當日增加する。大雨の時は翌日も增加しその後減少する。

と言いうると思ふ。即ち降雨直後增加するのは Cl，N_2O_5-N，$KMnO_4$ 消費量で，減少するのは有機-Nである。其他は一時雨水で稀釋され，1~5日後增加する傾があるらしく，その特に著しいのは P_2O_5-P で殆ど影響をうけないのは SiO_2 である。

蒸發殘渣について（第7表）；水の澄明の時は 0.1 g/L 前後で，降雨があると直ちに增加する。しかし減少も速く，大雨でも3~4日後には大部分沈澱し，黃褐色から黃白色になつて膠狀物を懸濁するに止り，蒸發殘渣は清澄時のものに殆ど近くなる。殘渣中の有機質と無機質の量比は一年の大部分は無機質が多く有機質の3~6倍あるが，降雨があるとこの比は色々に變り，16年11月23日及17年7月24日の降雨では有機質が無機質より多くなり，他の月では無機質が增加してゐる。9月の降雨後も有機質の增加は極小量で大部分無機質の增加である。而して有機質の沈澱が遲れて，有機質に對する無機質の比は次第に減じてゐる。

17年3月7日は氣溫上昇と，その前2~3日の雨もよいの爲（3月5日 10.2 mm，6日 0.2 mm），又同月12日に雪融の爲に河水が濁濁した。7日には pH は下り O_2 は增したが12日にはあまり影響が認められない（第7表）。又7日には P_2O_5，SiO_2，N_2O_5-N，Ca，NH_3 は減少し Fe，有機-N，蛋白-N，N_2O_5-N，$KMnO_4$ 消費量は增加した。

12日には Fe，Ca の減少，Cl の增加の外，7日程の著しい變化を示してゐない。

蒸發殘渣もあまり增加しなかつたが，無機質の增加が著しい。

III 植物性プランクトン並定着性藻類

定着性藻類の定量はあまり行はれて居らず，之が河床で幾何の生産，增殖を示すかについてはあまり記錄がないようである。之等に關してプランクトンと共に以下の觀察並に考察を行つた。

方　法　プランクトンは觀測點イで，流速が約 0.5 m/S なので表層ネットを 5 分間水中に放置した後曳上げて採集した。殆ど完全な植物性微細プランクトンであつた。

定着性藻類は 5 cm 立方のコンクリート塊を針金で表層（表面から 10 cm 下）及底層（水深約 50 cm の底から約 5 cm 離す）に吊し，觀測の際表底各 1 を上げ，その各面に附着した藻類を丹念に齒ブラシでよくこすり落して採集した。主として微細珪藻類である。

定　量　採集したものは formalin で沈澱せしめ一晝夜放置後その容積を讀み，後 80 % aceton で處理し Harvey の比色法で葉綠素の定量を行つた。

附着面積が制限されてゐることから，繁殖が續けられた場合，附着器上に定着する細胞數に或る極限が來るか否か即ち若し增殖曲線が一つの Max. に達するような傾向が現はれるならば，その時には增殖量を比較することは出來ないから，その點を知る爲に繁殖が最も旺盛と考へられる 5 月始め頃から定期觀測のものと同時に同場所に等附着器を並べて吊し 40 日～60 日水中に置いた後，同樣の定量を行つたが，着生量は極限に達する模樣なく，色素量は日數と共に略一定傾向で增加してゐるから，こゝに行つた觀測の期間內の定量値は互に比較することが出來，又その期間內の本河川の生産力に比例するものと見做して好いと考へる。（第 8 表）

結　果　プランクトン量，定着藻生産量共にその傾向は秋から次第に減じ，水溫は 2 月末から以後は次第に上昇するに拘はらず之は增加せず，4 月に最低に達する。以後は次第に增加し 6 月に著しい最大を作り，一旦減少して 9 月に再び極大を現はす。之は海其他のプランクトン珪藻類の繁殖年變化とよく似てゐる。（第 7 表第 11 圖）

第　11　圖

色素量と沈澱量とは略平行して增減し特にプランクトンでは完全に一致してゐるが，定着藻の方は初夏初秋の極大はプランクトンのそれより一期間遲れて現はれると共に，1 月の小さい極大以外 6, 10 月の極大は沈澱量と色素量の極大の時が一致せず，特に表面では明瞭で沈澱量極大の時よりも 1 觀測期間丈遲れて色素量の極大が起つてゐる。

之は細胞の增殖に當つて先づ分裂が起り，內部の色素の增生は之に次いで起る爲と考へられるかと思ふ。即ち水溫，日照共に低い 1 月には分裂も比較的遲く，色素の增生が之と並行した速度で行はれる爲に沈澱量と色素量の極大が一致し，初夏初秋の水溫高く日照も大なる時には分裂の速度が色素の增生を凌駕するのではないだらうか。そして色素量の極大の現はれる時には，1 月のものでは表層の方が底層より大きく，初夏初秋のものは反つて底層に於て大である。之は多は表層の方が又夏には底層の方が分裂增殖に對する Optimum の日射量に近く，夏の表層は反つて底層よりも成長增生が阻害される爲であらう。

水中酸素の飽和度の年變化曲線は藻類の色素量の年變化曲線とよく一致してゐる。

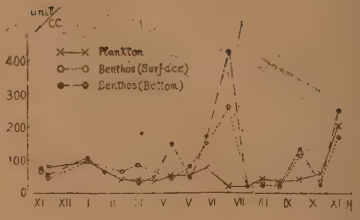
次に沈澱 1 cc 中に含有される色素量（比色素量）を比較すると（第 12 圖）プランクトンの方は多に比較的高く，初夏の激增の時に僅かに上る以外夏に少い傾向がある。之は水中溶存有機物量或は蒸發殘渣並にその中の有機質量等と反比例的關係にあり，即ち夏には色素を持たぬ detritus の多いことを示すものである。しかしこの比色素量曲線は割に滑かな年變化を示し大約 100 單位以下 50 單位前後

が多い。之に反して定着藻の方は變化が大きく，且總色素量が極大になつてゐる時はその比色素量が大であることが著しい。其他の場合は大體プランクトンの場合と似た値を示してゐる。

11 月中旬に沈澱量は各者共減じてゐるに拘らず色素量が增加し，比色素量が著しく上昇してゐるがこの理由は明かでない。

河床定着藻類の生産について；色素量に依つて時期的に定着藻の增加量を見ると，5，6 月の最も成長量の大なる時期及その前後に於て次表のようになつてゐる。

第 12 圖



第 8 表

時期	日數	色素量 表層	中層	底層
3 月 12 日—4 月 22 日	40	126	—	96
4 22 —5 14	23	72	—	51
5 14 —6 5	23	290	—	270
4 22 —6 5	43	—	715	—
4 22 —7 2	70	—	1700	—
6 5 —7 2	28	368	—	688
7 2 —7 24	22	44	—	23

之を見ると 5 月 14 日迄は生産量は U=3T (U は色素單位量，T は日數) で表はされ，それ以後 7 月 2 日迄の增殖量は略 U=35T で表はされる。即ち一定時日中の加生量は後者は前者の 10 倍に及ぶ。

今圖を見ると 7 月 2 日迄の最後の 30 日間に約 150 單位の色素が增生されてゐる故に，大略自然狀態で 6 月中にこの面積即ち 25 cm^2×6=150 cm^2 上に之丈の色素の增生があつたとする。

Harvey に依れば色素單位 1000 の珪藻中には P_2O_5 として 0.3 mg を，又 Wet-Weight で珪藻は 0.15% の P_2O_5 を含有するから，色素 1000 單位は珪藻生體約 200 mg に相當する。即ち 30 日間 150 cm^2 に 270 mg の珪藻即ち 1 日 1 M^2 には 0.67 g の生産に當る。

之が必要とする P_2O_5 は約 1 mg/M^2 日となる。又倉茂氏に依れば[2] Synedra 中には SiO_2:P_2O_5:N=300:1:3 であるから上記珪藻の生産には SiO_2 300 mg，N は 3 mg/M^2 日を消費することになる。今之等定着藻類を鮎が食べて成長するとして試みに鮎の生産量に換算してみる。千曲川のこの邊の川幅を 50 m と見，上下 11 Km の間の河床面積は若し河床が半球型の圓石で被はれてゐるとすると 11000×50×2×M^2 であるからその上に生ずる定着藻の 1 日發生量は上の値から 0.675 g×11000×50×2 である。鮎は 1 日にその體重の 5/100—8/100 平均 6.5/100 の餌をとるとすると上記の値は鮎 3050 貫を維持しうる量と言ふことになる。

實際この年この區域の鮎の漁獲量は築で 800 貫釣其他で 1300 貫計 2100 貫と見積もられて居り，今その漁獲率を 70% とすると 2100×100/70=3000 貫となり，兩者は非常によく一致する。

2) 倉茂英次郎： 氣象集誌第二輯第 11 卷第 7 號

マイワシとコノシロの浮游卵の判別※

中井甚二郎
（水產試驗場）

The Identification of Pelagic Eggs of Japanese Sardine, Sardinia melanosticta (Temminck & Schlegel) and Gizzard Shad, Clupanodon punctatus (Temminck & Schlegel).

Z. NAKAI

SYNOPSIS

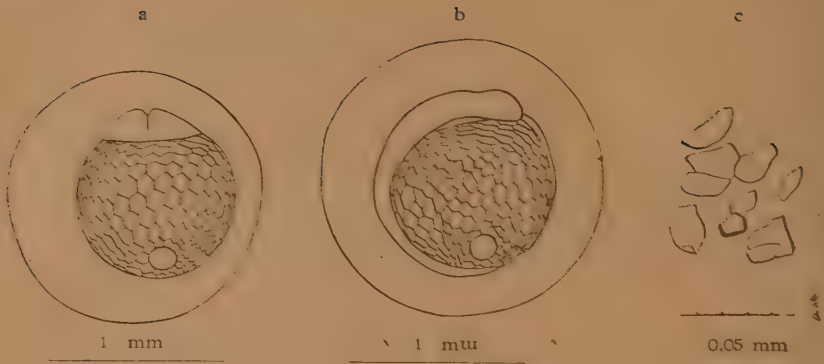
According to Kamiya (1916), who reported the characters of the pelagic eggs and youngs of the various species of fishes, the distinguishing Japanese sardine (Sardinia melanosticta) from Japanese gizzard shad (Clupanodon punctatus) is impossible in the eggs of early developmental stage. The present auther has been studied the identification of the eggs of both species and found out that they are easily distinguished by the following characters, i. e. the size of divided masses of yolk in Japanese sardine is evidently smaller than that of the other species mentioned.

西川（1903）はマイワシ Sardinia melanosticta (Temmick & Schlegel) の浮游卵の特徴について陳べたが神谷（1916）は西川の條件では査定上不備であるとし之に補足を加へ，またコノシロ Clupanodon punctatus (Temmick & Schlegel) 卵についても査定條件を擧げた。神谷によるとマイワシとコノシロ卵の相違は孵化期が近づくと體の色素がマイワシは星形，コノシロでは細かい點狀であるといふこと等から明らかに判別できるが發生初期のものでは個々の卵は明らかには識別出來ない。筆者は此發育初期のものでも判別出來る條件を見出したから報告する。

試料及び實驗方法　マイワシ卵は 1941 年 2 月 19 日宮崎縣細島港口東約 4 浬沖で流網によつて漁獲された成熟魚を親魚として人工受精したもの（第 1 圖）によつた。コノシロ卵は七尾灣，永興灣（朝鮮咸鏡南道），東京灣でプランクトン網で採集された浮游卵を用ひたが之をコノシロ卵と一應判定が出來たのは，七尾灣（1941 年 6 月 13 日採集）のもの（第 2 圖 b）及び東京灣（1940 年 5 月 18 日採集）のものは一部飼育して孵化させたが孵化仔は總べて神谷（1916）の記載によりコノシロであつた事，尙七尾灣のものは同時に採集されたシラス（稚仔）は總べて神谷（1916），吉田（1937）の記載によりコノシロのシラスと判定された事等による。永興灣（1938 年 6 月 7 日採集）のもの（第 2 圖 a）がコノシロ卵と同定されたのはマイワシ成魚の生殖腺の熟度等より此近海でマイワシが產卵しないと認められる事や同時に採集されたシラス及び發育後期の卵が前記神谷，吉田により總べてコノシロと同定された事等による。而してマイワシ，コノシロ共に生存試料及びフオルマリン固定試料を用ひ，顯微鏡下で觀察し，圖はアツベ描畫裝置で描いた。測定は接眼ミクロメーター又は上記の圖によつた。此報文には之等の圖の一部を揭げた。

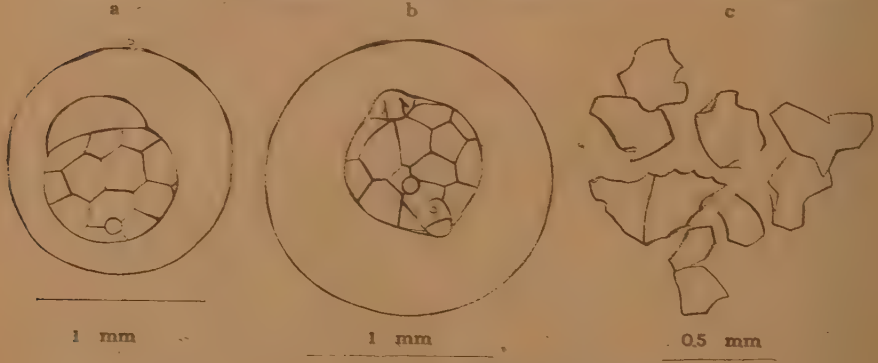
査定の要點　1. 卵黃小塊　西川がマイワシ卵について又神谷がマイワシ，コノシロについて陳べた樣に卵黃は多數の小部分に區分され各小卵黃塊は互に相壓迫して卵黃の表面は不規則な龜甲狀（西川，神谷は網狀といふ）の模樣を現はしてゐる。此小卵黃塊による 1 龜甲模樣の面積がマイワシはコノシロ

※ 水產試驗場業績　第 24 號（1946—47）



第 1 圖　マイワシ卵 Sardinia melanosticta

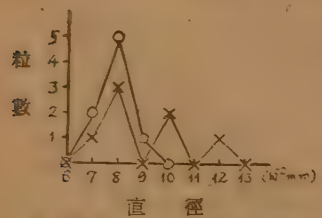
a 二細胞期　b Blastoderm 卵黄全面を被ふ直前　c 孵化直前の卵より取出した小卵黄塊
(a, b は生存試料, c はフオルマリン固定試料)



第 2 圖　コノシロ卵 Clupanodon punctatus

a 胞胚期　b Kupfer 氏胞出現　c 孵化直前の卵より取出した小卵黄塊
(b は生存試料, a, c はフオルマリン固定)

に比べて小さく，發育初期に於て卵黄の表面全周を大體 25～35 個（大なるもので長徑 0.14 mm 程度）



第 3 圖　コノシロ卵油球の直徑
—○—　生存試料
—×—　フオルマリン試料

で一周りし，コノシロでは卵黄の全周を大體 9～15 個（長徑 0.2～0.30 mm）で一周りしてゐる（第 1～4 圖）。發生經過の進んだものでは此毫甲模樣が卵によつて不明瞭な場合があるがフオルマリン固定の試料では卵黄が凝固してゐて，針で處理するとバラバラに離れる（第 1 c, 2 c 圖）から其大さや形を檢する事が出來る。尤も外周のものは內部のものよりも稍離れ難く，又內部のものは一般に小型である。又隣接する小塊の緣邊は相互に重なり合つてゐるから取り出したものゝ形は毫甲狀には見えず，其大さも外觀の 1 毫甲模樣の大さよりも勿論大きい。此取り出された卵黄小塊はコノシロでは大型のもの，長さは約 0.4 mm, マイワシでは大型のもの長さは 0.2 mm 程度である。(149頁へ續く)

水添魚油の泡立に關する研究　(第 1 報)※

東　秀雄・井關　重夫・西馬場正毅

(水 產 試 驗 場)

The Foaming Tendency of the Partially Reduced Fish Oil as Frying Oil.

H. HIGASI, S. ISEKI and S. NISIBABA

SYNOPSIS

We observed that the foaming tendency of the partially reduced fish oill is very strong as frying oil. The cause of the foaming tendency is studied by fractionating the mixed fatty acids of original and partially reduced oils and estimating the foaming tendency of each fatty acid. We assumed by the experimental results that the highly unsaturated fatty acid partially reduced is an influential cause of foaming tendency.

Table 2

Hours of Hydrogenation	Properties of Oils			Properties of Mixed Fatty Acids		
	Refractive Index N_D^{40}	Iodine Value	Maximum Height of Foaming(cm)	Refractive Index N_D^{40}	Iodine Value	Maximum Height of Foaming(cm)
0	1.4730	145	1.5	1.4640	156	1.6
4	1.4560	100.6	4.5	1.4580	110	2.0
10	1.4500	65	3.0	1.4510	79	1.7

Table 3

Hours of Hydrogenation	Properties of Methyl Esters of Mixed Fatty Acids						Properties of Esters before Distillation
	Characteristics / Distillate	Distilled Temperature	Refractive Index N_D^{40}	Iodine Value	Maximum Height of Foaming (cm)	Yield of Each Fraction (g)	
0	1	~140	1.4402	—	1.4	3.0	I.V. 152
	2	140~163	1.4461	117	1.7	3.0	N_D^{40}
	3	163~200	1.4625	178	2.2	4.0	
4	1	~150	1.4400	—	1.5	5.8	I.V. 97
	2	150~190	1.4434	87	1.8	5.1	N_D^{40}
	3	190~210	1.4565	138	3.0	5.0	
10	1	~150	1.4362	—	1.5	5.6	I.V. 67
	2	150~190	1.4388	48	1.6	5.7	N_D^{40}
	3	190~205	1.4465	77	2.5	13.1	

魚油は從來還元して硬化油となし，これに適量の植物性食用油を混和してマルガリンとして居る。油脂會社に依り夫々異るが，多くは魚油を沃素價 50~70 融點 32°~38° の範圍に還元を進めてゐる。高野[1] は魚油の半硬化に就て研究し，還元の進行とともに高度不飽酸の減少する狀態を見てゐる。著者等は魚油の輕度水添により食用に適する融點低き油の製造試驗を行つたが，その研究中魚油の輕度水添油

※ 水產試驗場業績 第 27號 (1947)

水天硬油法として使用する場合に非常に泡立つ事を見出した。鯨子油を他の食用油と混合すると水添硬に際して非常に泡立つが、其の原因は未だには解明されずに今日に至つてゐる。著者等は魚油の極度水添油が水添硬の際に泡立つ現象は鯨子油の場合と異つた原因なるべきことを豫想し、その原因を檢討することにした。

實驗の部

(1) 試料油の調製方法

鰯油をアルカリ精製後漂白、脫水後白土處理したものを出發油とした。これにニツケル觸媒（ニツケルとして 1 %）を加へ電磁式攪拌器中で水素の壓力 15 lb 溫度 180°C～190°C で水添し、試料を一時間毎に採取した。

(2) 試料油の泡立試驗方法

試料油 15 c.c. を內徑 4.2 糎長さ 15 糎の試驗管中に入れ 180°C に加熱し置き、0.1 g の發泡劑に水 0.5 c.c. を含ませたものを油中に挿入し、沸騰により生じた泡立ちの高さを時間の經過と共に測定し、沸騰前の油面の高さとの差を求め餘にこの差を泡立ちの高さとした。

(3) 試料油の泡立ち

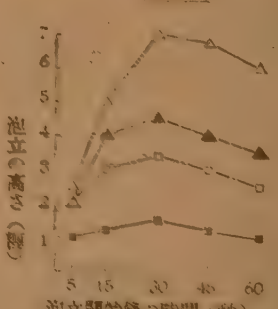
(1) により水添の程度を異にせる試料油を調製し (2) の方法により泡立の高さを測定したところ第一表の如き結果が得られた。

第 1 表

水添時間	沃素價	屈折率 N_D^{40}	粘度係數 (at 20°)	最高の泡立の高さ (cm)
0	161.3	1.4735	49.64	1.5
1	144	1.4732	49.64	7.0
2	128	1.4730	49.64	6.0
3	106	1.4720	49.17	5.5
4	103	1.4710	49.17	5.0
5	89.5	1.4670	49.17	4.5
6	79.5	1.4655	48.70	4.5
7	70	1.4600	48.70	3.25

第一表の如く水添の初期に於て其の水添油は著しい泡立ちの性質が現はれる。各試料油の泡立ちの狀態を圖示すれば第 1 圖の如くである。

第 1 圖



■ 出發點 I.V. 161
△ 水添 1 時間油 I.V. 144
▲ 水添 5 時間油 I.V. 79
□ 水添 7 時間油 I.V. 70

(4) 脂肪酸の泡立ち

泡立ちの原因を調べる爲出發油の混合脂肪酸 (I.V. 156)、4 時水添油の混合脂肪酸 10 時間水添油の混合脂肪酸に就いて泡立ちを調べたところ第 2 表の如き結果が得られた。

第 2 表

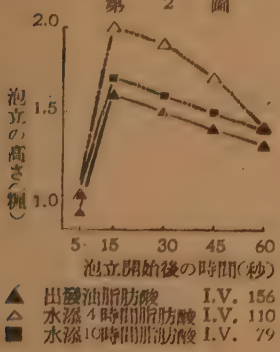
特數 / 水添時間	試料油の性狀 沃素價	屈折率 N_D^{40}	最高の泡立の高さ	混合脂肪酸の性狀 沃素價	屈折率 N_D^{40}	最高の泡立の高さ (cm)
0	145	1.4730	1.6	156	1.4740	1.5
4	100.6	1.4560	2.0	110	1.4580	4.5
10	65	1.4500	1.7	79	1.4510	3.0

即ち油脂の泡立ちの高さと脂肪酸の泡立ちの高さとは密接なる關係が見出される。尙各混合脂肪酸の

泡立ちの狀態を圖示すれば第 2 圖の如くである。

(5) メチルエステルの泡立ち

第 2 圖



常法により (4) の混合脂肪酸のメチルエステルをつくり，その各々に就いて減壓（約 5 mm）の下で蒸餾を行ひ，三つの溜分に分つたものを資料とし，それらの泡立ちの高さを測定させるに第 3 表の如き結果が得られた。

以上の實驗のみでは泡立ちの原因は正確には把握し得ないが，高度不飽和酸の部分的に濃厚されたものが泡立ちの一つの原因になつてゐるらしきことが想像される。

文　献

(1) 高野政吉　工化 38 649～653 1935
北工試　工化 38 933～936 1935
工化 38 1430～1433 1935 等

第　3　表

油の水添時間	混合脂肪酸のメチルエステルに關する試験						
	測定事項 / 溜分	溜出溫度(°C)	收量(g)	屈折率 N_D^{40}	沃素價	泡立ちの最高の高さ(cm)	分溜試性狀
0	1	～140	3.0	1.4402	——	1.4	I.V. 153
	2	140～163	3.0	1.4461	117	1.7	
	3	163～200	4.0	1.4625	178	2.2	N_D^{40} 1.4455
4	1	～150	5.8	1.4400	——	1.5	I.V. 97
	2	150～190	4.1	1.4434	87	1.8	
	3	190～210	5.0	1.4565	138	3.0	N_D^{40} 1.4440
10	1	～150	5.6	1.4362	——	1.5	I.V. 67
	2	150～190	5.7	1.4388	48	1.6	
	3	190～205	13.1	1.4465	77	2.5	N_D^{40} 1.4438

重クロム酸カリによるタンニンの定量
第2報　半微量容量分析

右田正男・高橋豊雄

（水產試驗場）

Estimation of Tannins by Potassium Bichromate.
II. Semi-Micro Determination of Tannins.

M. MIGITA and T. TAKAHASHI

SYNOPSIS

It is proved that precipitate produced from a dilute solution of tannic acid or natural tannins by potassium bichromate contains chromium quantitatively (Fig. 1). Consequently we can estimate tannins by determining chromium in the precipitate. As 1 mg of tannic acid combines with 3.13 mg of Cr, the result with any sample will be expressed in terms of tannic acid by multiplying the chromium content of the precipitate by 1.6.

Procedure. 3 cc of dilute solute of natural tannins (solid matter below 6 mg), is heated with 3 cc of 1.2% $K_2Cr_2O_7$ in the presence of 3 cc of 0.15 N CH_3COONa. Precipitate formed is centrifuged and washed with 0.05 N CH_3COONa and with H_2O successively. Precipitate is decomposed by heating with 10 cc of 10% HNO_3, then treated with $KMnO_4$, the excess of the latter is removed as MnO_2 by heating with $MnCl_2$, and finally Cr is determined as Cr_2O_7 iodometrically.

さきに右田は荒川氏と共に，タンニンは重クロム酸によって定量的に沈澱されること，從つてこの沈澱を定量することによつて，タンニンを定量しうることを報告した[1]。

次いでこの沈澱反應の機作を研究中，著者等は可溶性クロム鹽の痕跡のなくなるまで洗滌した沈澱中に僅少量のクロムが含まれてゐること，しかも常に定量的に含まれてゐることを觀察し，このクロムの量から試料中のタンニンを定量する方法を案出した。沈澱中のクロムはヨード法によつて定量されるから，この方法によれば，タンニンの半微量定量も亦可能である。

元は沈澱中のクロムの量を求めるのに，これを直接定量する代りに反應中消費された重クロム酸の量から推算すれば，分析法は著しく簡單になると考へたが，推算によつて定めたクロム量は必ずしも沈澱の量と比例せず，從つてタンニンの分析法に利用することはできない。

沈澱中のクロムの量

タンニン酸として，タンニン酸，カツオ，柿及柑橘樹の樹皮，ヤシヤの果實，ツノ--（廣東產）の6種を用ひ，夫々 0.05～0.5% の間の種々の濃度の溶液について，重クロム酸・タンニンの沈澱を作り（實驗1），一方この沈澱中のクロムを直接定量する（實驗2）と共に，反應後液中に殘つてゐる Cr_2O_7 イオンを定量し，間接に沈澱中のクロムの量を推算した。

※　水產試驗場彙報　第 20 號

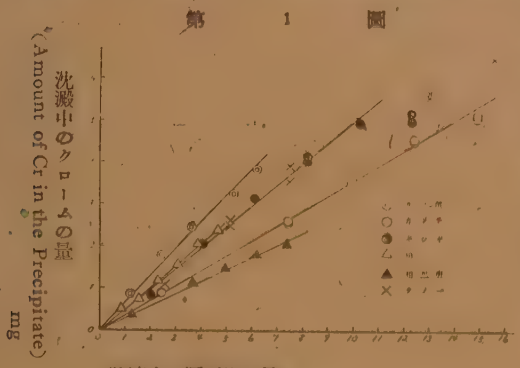
1)　右田正男・荒川清：　日本水產學會誌 13, 14 (昭 23)

【實驗 1. 沈澱の生成】 10 cc 遠心分離管に供試タンニン劑溶液 3 cc をとり，これに 0.15 N CH_3COONa[2] 3 cc を加へ，沸騰水中に 25 分間加熱した後，1.2% $K_2Cr_2O_7$ 溶液 3 cc を加へ又煮沸して液が透明になる迄加熱する。放冷後水を加へて 9 cc に定量となし，遠心分離を行ひ，その上澄液について Cr_2O_7 イオンを定量する。

【實驗 2. 沈澱中のクロムの定量】 實驗 1 によつて得た遠心分離管中の沈澱は 0.05 N CH_3COONa 及び水にて充分洗滌した後，10% HNO_3 10 cc に溶解し[3] 溶液の赤褐色が消え Cr イオンの綠色を呈するまで加熱し，更に 3% $KMnO_4$ で酸化し過剩の $KMnO_4$ を 5% $MnCl_2$ にて分解し，析出してきた MnO_2 を濾別し，1% CH_3COOH にて洗滌す。濾液と洗液とを合せ 200 cc に定量とし，この液について Cr_2O_7 イオンをヨード法によつて定量する。

【結 果】 1. 供試タンニン液中の固形物の量と，これから生じたタンニン・重クロム酸沈澱中のクロムの量とを圖示すると，第 1 圖に示すように，3 cc 中の固形物の量が 6 mg 以下の場合には，用いた 8 の試料についても兩者の間に比例關係がみられてゐる。從つて沈澱中のクロムを定量することによつて試料中の粗タンニンの量を知ることができる。タンニン酸 5.0 mg よりの沈澱中には 3.13 mg の Cr が含まれてゐる。從つて試料中のタンニン分をタンニン酸として表すには，得たクロムの値を 5/3.13 倍即ち 1.6 倍すればいゝ。

第 1 圖



供試タンニン劑の水溶性成分一定量より生ずる沈澱中のクロムの量を求めタンニン酸の場合を 100 として表はすと第 1 表第 5 欄の如くになる。

2. 次に反應の初めと終に於ける溶液中の Cr_2O_7 イオンを定量し間接に沈澱中のクロムの量を推算してみると，第 2 圖に示すように，用いたタンニン劑の量との間に必ずしも直線關係がみられず，且沈澱中のクロムを直接定量した場合よりも常に大きい値を示してゐる。これは加へた Cr_2O_7 イオンの一部が Cr イオンの形にかわつたか，又は沈澱に吸着されるためか，或はこの二つの原因が同時に起るためであらう。

定量方法による結果の比較

重クロム酸法は漁網タンニン定量法としては前報に論じたように最も合理的なものと考へられるが，なほタンニンの一般定量法としての價値をみるために，他の二三の方法による結果とを比較すると第 1 表のようになる。數字は何れもタンニン劑の水溶性成分 100 分中のタンニンの量をタンニン酸に換算した値である。

---

2) 前報重量法に於ては酢酸を用いた。酢酸ソーダが存在の下に生ずる沈澱はやゝ親水的傾向をおび，濾過洗滌等には不便であるが，反應母液を酢酸酸性の場合よりも透明ならしめる利益がある。且親水的傾向をおびた沈澱といつても，沈澱の分離，洗滌を遠心分離管中で行へば操作にたいした差異はない。

3) タンニン・重クロム酸沈澱が硝酸にたやすく溶解する性質を利用したものであつて，沈澱をやいて灰分中のクロムを定量するよりも，手間もかからず又正確度も高い。

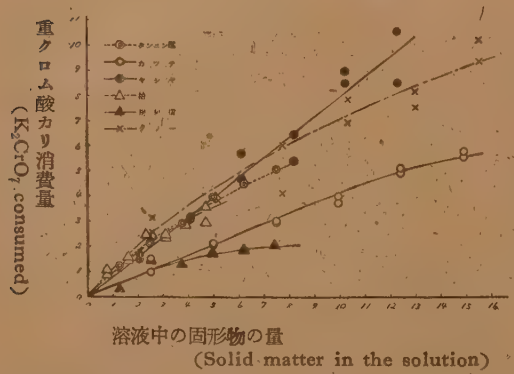
第　1　表

タンニン劑浸出分中のタンニン含量（分析方法による結果の比較）

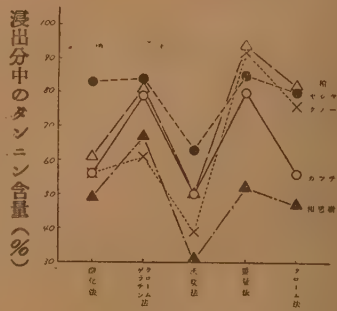
タンニン劑 ＼ 分析方法	酸化法 (Proctor 氏法)	クロム・ゲラチン法 (右田・高橋)	ヨード法 (右田・高橋)	重クロム酸法 重量法	重クロム酸法 クロム法
タンニン酸	100	100	100	100	100
カツチ	56	79	50	80	56
柏樹皮	61	81	50	94	82
相思樹樹皮	49	67	31	52	47
ヤシヤ果實	83	84	63	85	80
クノー(廣東製)	56	61	39	92	76

クロム・ゲラチン法はクロム鞣したゲラチンに吸着された成分を直接はかる方法であるから，分析値をタンニン酸に換算することなくそのまゝとり，他の方法を吟味する標準とするに適してゐるように思へる。然し實際やつてみると，用いたタンニン酸の 86% しか吸着されてゐない[4]。この原因は主としてクロム鞣したゲラチンのタンニンに對する吸着能力が眞正の皮粉に比べて劣つてゐるためと考へざるを得ない。從つて分析結果をあらわすには，クロム・ゲラチン法で 86 の吸着量はタンニン酸 100 に相當すると考へ，他の試料についてもタンニン酸に換算した値をとる必要がある。上表第2欄はこのように換算した値である。

第　2　圖



第　3　圖



第 1 表の結果をくらべやすくするために，圖示すると第 3 圖にみられるように大體酸化法とヨード法（これも一種の酸化法である）とは一般に低い値を，クロム・ゲラチン法と重クロム酸法とは高い値を與えるといえる。

クロム・ゲラチン法はタンニンを除くのにゲラチンを用いる點が Procter 法と同じ機構であるが，結果に於てはむしろ重クロム酸法に近いのは，試料中の酸化作用に與らぬ成分の影響によるものと思われる。然し以上はごく大體の傾向であつて，實際には個々のタンニン劑の性質の差にもとづく影響が强くあらわれて，例外が多い。例へばヤシヤは酸化法でもクロム・ゲラチン法及び重クロム酸法における と同じ値を，又カツチはクロム法でも酸化法と同じ値を示してゐる。同じ方法による他の試料に比べて

4）右田正男・高橋豐雄：　日本水產學會誌　13，42（昭 22）

重量法による重クロム酸法において相思樹は著しく低い値を，これに反しクノーは重クロム酸法では高すぎる，又クロムゲラチン法では低すぎる値を示してゐる。

タンニンの分析法として從來實驗室で廣く行はれてゐるのは Proctor 氏の酸化法であるから，これを標準として他の方法が酸化法と同じ結果を示してゐる頻度をみると，クロム法 3/5，ヨード法，クロム・ゲラチン法及重量法夫々 2/5 となる。

資料が少いから，決定的なことはいへないが，實驗の範圍ではクロム法が割合に Proctor 氏法に近いといへる。

要するに以上の方法は酸化法をもくろめて，タンニン特有の反應に基いた分析方法ではないから，その何れをえらぶかは實用目的によつてきめる外はない。然し分析結果は方法によつて異るとともに試料によつても異るから場合によつては重クロム酸法もヨード法も縲用タンニンの定量に用いることができる。

終りに始終熱心に實驗に努力された本場助手横山和吉氏に感謝する。

（142 頁より）

2. 油球　神谷によると油球の直徑はマイワシ 0.133～0.160 mm，コノシロ 0.133～0.171 mm で平均値はコノシロが稍大なる傾きにあると陳べられてゐる。然るに筆者が檢した日本海及び東京灣産の總べてのコノシロ卵（東京灣産フオルマリン固定試料の中，油球の變形したものを除く）では油球の直徑は 0.07～0.12 mm で大部分が 0.10 mm 以下である。神谷と今回の値の此の喰ひ違ひは何によるか今のところ判らない。只油球の徑の測定に當つて注意を要するはフオルマリン固定試料では時日の經過によつて油球が變形して徑が過大となることである。フオルマリン試料の油球の徑の增大に關するコノシロの一實驗例を次に揭げる。此試料は前記七尾灣で同時に採集したもの一部を硝子鉢内で飼育し，殘りは即時フオルマリン固定したもので油球の徑の測定は何れも採集時間後に陸上で行つた。

生存試料（8 粒）	0.07 mm 2 粒，0.08 mm 5 粒，0.09 mm 1 粒
フオルマリン試料（8 粒）	0.07 mm 1 粒，0.08 mm 3 粒，0.10 mm 5 粒，0.12 mm 1 粒

第 3 圖は此頻度曲線である。上によると生存試料では徑の變異範圍が小さいが固定したものでは生存試料に比べて大となり，且つ變異の範圍が大きい。併し油球によるマイワシ卵とコノシロ卵の判別は神谷の値と筆者の値が一致しないから今後更に研究を要する。

最後に本年東京灣で採集されたコノシロ卵の一部を提供された花岡研究室に謝意を表する。

22—10—3

文　献

西川藤吉（1903）：水產調查報告，**12**，2.
神谷尙志（1916）：水產講習所試驗報告．**11**，5.
吉田　裕（1937）：日本水產學會誌，**6**，1.

ワカサギの抱卵數に就いて

山 本 孝 治

（水 產 試 驗 場）

On the Number of Ripe Ovarian Eggs of the Pond Smelt, Hypomesus olidus (Pallas).

T. YAMAMOTO

SYNOPSIS

The relation of the number of ripe ovarian eggs of the pond smelt (N) to the total length of body (L) and to the body weight (W) may be expressed by the formula

$$N=aL^{b} \quad \text{and} \quad N=a'W^{b'}$$

respectively, where a, b, a′, b′ are constants specific to the kind of fish. The value of these constants calculated in the present species are

$$a = 58.83 \times 10^{-5}, \quad b = 3.52$$

and $$a' = 1.000, \quad b' = 0.967.$$

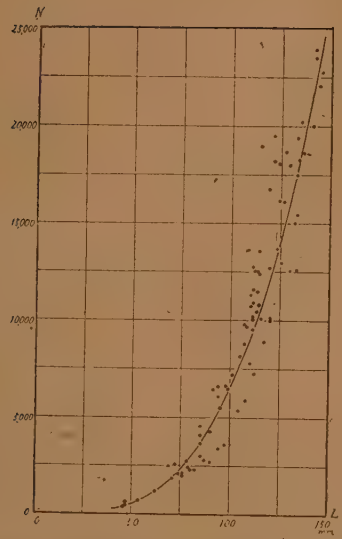
（1） 緒 言 ワカサギ Hypomesus olidus (Pallas) の如き人工養殖魚ではその抱卵數を知ることは應用上の見地から極めて必要であるが，これに就いて今迄にまとまつて報告されてゐない。著者は本邦及び朝鮮の主な產地のワカサギの抱卵數を調べて若干の知見を得たのでその結果を報告する。

（2） 材 料 本邦及び朝鮮の各地から採集した產卵期の熟卵を有する雌を 1/10 フオルマリン液にて固定保存したものを用ひた。抱卵數は水を張つたペトリ皿の中で卵巢をほぐして，卵粒を 1 粒宛數へて計算した。この際當年產出さるべき完熟卵粒のみを數へ，卵巢奥部に存する微小な未發育卵は除外した。

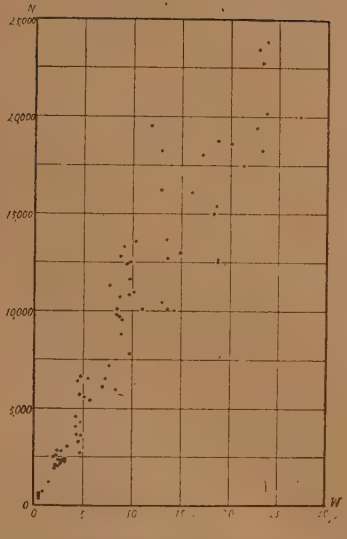
（3） 調查結果 調查結果は第 1 表の如く，之を圖示すれば第 1，2 圖の如くである。

第 1 表 ワカサギ抱卵數測定表

採集地	採集年月日	測定尾數	全長 mm	體重 gr	卵巢重量 mm	卵巢重量/體重×100 %	卵粒數
北海道 網走湖	昭15.4.12	6	85—133	4.3—22.6	0.9—5.9	20.9—26.1	3.670—19.443
滋賀 餘吾湖	昭12.3	5	130—144	18.8—30.8	4.9—8.4	26.1—27.3	12.597—22.025
島根 宍道湖	大15.3.	3	111—126	9.7—16.0	2.5—4.6	25.5—28.8	10.096—16.151
北海道 塘路湖	昭 6.4.16	2	110—145	9.7—23.3	1.9—5.3	19.6—22.4	7.841—22.767
青森 小河原沼	大14.3.	6	72—124	2.2—12.9	0.4—3.0	18.2—28.7	2.580—16.229
北海道 阿寒湖	昭 6.4.6	2	111—111	8.4— 8.9	2.5—2.8	29,8—31.5	9.553—10.094
秋田 八郎潟	大14.3.11	3	111—121	8.7—12.8	2.6—4.9	29.9—38.3	12.770—18.252
宮城 北上川	昭 5.3.	3	94—111	4.9—10.1	1.3—2.5	20.9—26.5	6.664—10.925
北海道 洞爺湖	昭 6.4.20	4	79— 9?	3.1— 4.7	0.6—1.0	14.9—23.8	2.400— 4.644
咸南 龍興江	昭 9.3.16	17	69—142	2.0—23.7	0.2—6.4	10.0—30.1	2.530—23.928
鎭海 養魚場	昭 5.2.16	7	53— 85	0.9— 3.4	0.2—0.9	22.2—29.0	726— 3.046
同 上	昭10.2.5	3	46— 47	0.5— 0.5	0.1—0.2	20.0—40.0	407— 532
慶北 義城水利	昭 3.3.24	1	71	2.1	0.7	33.3	1.914
忠北 忠州水利	大15.3.3	1	95	5.1	1.6	31.4	5.540
全南 光州水利	昭 2.3.4	3	94— 98	4.5— 5.5	0.9—1.6	18.8—29.1	3.387— 6.600
全北 東津水利	昭10.3.2	3	120—125	13.6—14.9	3.4—4.3	23.8—34.4	10.021—12.997
咸南 虛浦	大13.1.16	4	91—114	7.4— 9.4	0.7—2.0	15.9—24.1	6.448—12.460
大連 龍王潭	昭 3.3.	4	76—104	2.2— 5.7	0.5—1.8	22.7—33.3	2.040— 5.423



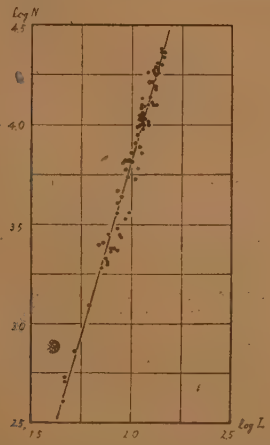
第 1 圖　抱卵數（N）と全長（L）との關係



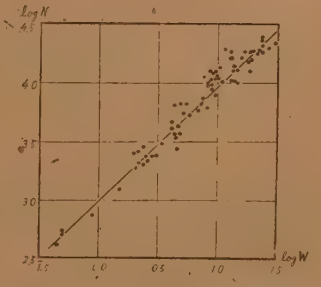
第 2 圖　抱卵數（N）と體重（W）との關係

卽ち抱卵數（N）は魚の全長（L）又は體重（W）に比例して增加し，N と L との關係點は大體に於て 1 つの曲線にまとまつてゐるが，N と W との關係點は相當に廣く變動してゐる。之は卵巢の重量は卵の熟度の僅かの相違により可成り相違し，卵巢は產卵期には雌の體重の約 20～30％を占めてゐるので，卵巢重量の相違が體重に及ぼす影響が相當に大きいためである。

N と L 及び N と W との關係を對數にて示せば 第 3，第 4 圖の如くであつて，これらの關係は



第 3 圖　log N と log L　との關係



第 4 圖 log N と log W との關係

$$N=aL^b \quad 及び \quad N=a'W^{b'}$$

で現はされる。

圖の直線の傾きから係數を求むれば，

$$a=58.83\times10^{-5} \qquad b=3.52$$

$$a'=1.000 \qquad b'=0.967$$

となる。この係數の地方的差異を求むるため同一場所で色々な大さの材料が得られた北海道網走湖，青森縣小河原沼，滋賀縣餘吾湖，咸鏡南道龍興江，同道廣浦，鎭海養魚場貯水池及大連市龍王潭のものに就いて a，b を求むれば第 2 表の如くである。

第 2 表　　係數の地方的差異

採集地	網走湖	餘吾湖	小河原沼	咸南龍興江	咸南廣浦	鎭海養魚場	大連龍王潭
a	15.1×10^{-5}	0.63×10^{-5}	19.23×10^{-5}	40.74×10^{-5}	3715×10^{-5}	473.2×10^{-5}	126.2×10^{-5}
b	3.833	4.429	3.818	3.600	2.675	3.000	3.275

（4）考　察　從來ワカサギの抱卵數に就いて確實に調査されたものを徵するに，霞ケ浦産のものは茨城縣水產試驗場の調査によれば第 3 表の如く，又柳本氏によれば體長 4.8 寸（145 mm）の 3 年生大形魚では 12,000 粒內外，體長 2.8 寸（85 mm）の 2 年小型魚では 3,000 粒內外であつて，著者の結果より何れもやゝ少ない。靜岡縣佐鳴湖産のものは片岡氏によれば體長 113 mm（13 gr）のものは 13,170 粒（10 尾平均），體長 110 mm（11.8 gr）のものは 14,318（3 尾平均）あり，又山梨縣山中湖産のものは雨宮，檜山兩氏によれば體長 73 mm の滿 1 年魚では 2,500 粒であつて，著者の結果と略一致してゐる。

第 3 表　　霞ケ浦産　ワカサギの抱卵數（茨城縣水產試驗場）

採集年月日	體長 寸 mm	體重 匁 gr	卵巢重量 匁 gr	卵巢重量/體重×100	卵粒數 粒
明治 46. 1. 25	4.2 (127)	3.80 (14.3)	0.85 (3.2)	23	7,500
〃	4.15 (126)	3.12 (11.7)	0.9 (3.4)	29	8,500
〃	2.8 (85)	0.85 (3.2)	0.2 (0.8)	35	2,000
〃 2.1	4.0 (121)	2.45 (1.7)	0.45 (1.7)	14	3,384
〃 2.4	4.6 (139)	5.00 (18.8)	1.35 (5.1)	27	12,068

（採集地）　志戸崎沖

魚類の抱卵數は體長又は體重に比例し，$N=aL^b$（又は $N=a'W^{b'}$）なる式で表はされることは古くから提唱されて居り，Vorga-Capian-Herring, California Sardine, Haddock 等で適用され，本邦でも松井氏は池中養成のアユの抱卵數に體重との關係が本式で表はされることを報告してゐる。筆者は今回ワカサギでも本式が適用されることを明かにし，各地の材料を一緒にして計算した場合の係數と同一の場所で色々な大さの材料が得られた數個所のものゝ係數を求めたが，この係數の値が環境の條件よつて何の程度相違するかは材料不足のため確めることが出來なかつた。

文　　献

相川　廣秋：　1941. 水產資源學（東京）。
雨宮育作・檜山義夫：　1940. 水產學會報 8 (1).
茨城縣水產試驗場：　1912. 茨城縣霞ケ浦及北浦漁業基本調查報告 1.
片岡　　群：　1935. うろくず (14).
松井　　魁：　1940. 水產研究誌 35 (12).
柳本　斗夫：　1913. 水產研究誌 8 (11).

水產物中の各種ビタミン含有量に就て　（第 1 報）

新田忠雄・田口富美子・森高次郎

（東大農學部水產學教室）

On the Vitamin Content of Fish Product.

T. NITTA, F. TAGUCHI, T. MORI.

SYNOPSIS

1. The Vitamin Content of the laver are changes by that quality of good, medium or inferior, and the result are as follows, Pro-Vitamin A 36,791. 30,772. 17,138. Vitamin B_1 0,2820. 0,2389. 0,1919 Vitamin B_2 1,400. 1,139. 1,022. Vitamin C 10,45. 14,95. 16,07 (mg %), respectively.

2. The Vitamin (A, B_1, B_2, C) are measured on following part of fish, yellow-fish (on gallbludder & spleen) flat fish (liver) sardin (sperm) eel (ovary) shark (egg) turbot (refrigerated meat & sallted meat) and whale (red meat, tung, stomach, intestine, liver, spleen, kidney and blood).

（1）海苔の品質と各種ビタミン含量

水產物中の各種ビタミン含量に關しては從來幾多の研究があるが，其の多くは臟器等の不可食部に就て行はれてゐる。ビタミン類は概して內臟等により多く含まれてゐるもので色々と面白い結果があるが，一方我々が食物から實際どれだけのビタミン類を攝取してゐるかを知る爲には，假令含有量が少くとも現實にとられる所謂不可食部中のビタミン含量を知る事が必要で，かゝる構想の下に研究を開始した。その結果の內海苔について報告する。

淺草海苔のビタミン含有量を求めた文献は此まで色々と報告されてゐる[1)-11)] その大體を拾つてみるとカロチン 2.0～23.7 mg% ビタミン B_1, 0.167 mg% ビタミン B_2, 0.074～0.30 mg% ビタミン C 11.10～243.0 mg% となつてゐる。

此等の內ビタミン C については色々の條件で比較されてゐるが，全體を通じ品質の良否と各種ビタミン量との關係を比較されてゐるものは見られないのでその觀點から含有量の分析比較を行つた。

使用した海苔は（上級・新舞子產海苔の上等品）中級（新舞子產海苔の下等品）下級（伊川津產海苔の極下等品）の三種である。

實驗方法

プロビタミン A，海苔 4 g を藤山氏の方法[12, 13)]に從ひ，メタノール及石油エーテルにより浸出した原液より一定量とり，Al_2O_3 の 10 cm の層を流下させカロチンを分け，石油エーテル，ベンゾール混合液で發現させクリプトキサンチンを分けた。カロチンは 30 cm の $Ca(OH)_2$ 層を流下させて α 及 β 層を分け，各ブルフリツヒ光度計により比色定量した。

ビタミン B_1，海苔 20 g を pH. 4.5 の 50% アルコールで浸出，アルコールを除きジアスターゼを入れて一夜放置後 pH 4.5 とした濾液を原液とし，其より 20 cc とつて 0.2 g 酸性白土を加へ B_1 を吸着させ，よく洗滌し，此に水 4 cc 及フェノールを含む 95% アルコール 4 cc 加へ攪拌パラアミノアセトフェノンを硫酸でヂアゾ化した試薬をアルカリ性で作用させて 1 時間放置，桃赤色に着色した白土を 60% アルコールとキシロールを加へ振盪してキシロールに着色をうつし，ブルフリツヒ光度計で比色定量した。

ビタミン B_2 海苔 5g を pH 4.8 で 70% アルコールで煮沸浸出し濃縮し，クロロフオルムで可溶物を除き，その水溶液を NaOH で N/2 にして 1 時間光分解を行ひ，pH 3.0 としてクロロフオルムで 3 回振り浸出液を芒硝で脱水，ブルフリツヒ光度計で比色定量した。

ビタミン C 海苔 5g を 2% メタ燐酸で浸出液をつくり，メタノールで 5 倍にうすめその液でインドフエノールを滴定して還元型を定量した。次に前の浸出液に鹽酸，醋酸水銀，醋酸ソーダ，醋酸鉛の水溶液を加へ遠心分離し，その上澄に硫化水素を通じ一夜放置，燐酸鹽緩衝液を加へ H_2S を除き濾過メタノールでうすめた液でインドフエノールを滴定して總ビタミン C とした。

以上による結果を第一表に示す。

第 1 表 （單位乾物中 mg %）

品種	上級	中級	下級
カロチン α	6.574	5.653	3.307
β	23.429	21.118	10.077
クリプトキサンチン	6.788	4.001	4.754
プロビタミン A 計	36.791	30.772	17.138
ビタミン B_1	0.2820	0.2389	0.1919
B_2	1.400	1.139	1.022
C 總	10.45	14.95	16.07
還元型	3.64	3.35	4.48

此の結果を見ると海苔はプロビタミン A，ビタミン B_1，B_2 に於てその含有量は品質の良いものに多く含まれてゐるがビタミン C は結果が逆で品質の劣るものに多かつた。果して如何なる理由によりかく品質良きものに A, B が多く C が少いかと云ふ事は此の實驗のみでは斷じ得ない。尙此の分析結果の C が從來の結果に比し極めて少なく現はれた事の原因についても今後の研究に待たねばならない。

（2） 二三の水產物中の各種ビタミン

(1) に引續き行つた各種ビタミンの定量結果をまとめて報告する。實驗方法は前と同樣で唯ビタミン A は次の如く行つた。

ビタミン A の定量，エーテル浸出物を無水酒精に溶解せしめ回轉セクターの開きを變へて種々の吸收スペクトル寫眞を撮影し波長 325 mμ に於ける光度を比較してビタミン量を計算した。

定量結果は第二表の樣に得られた。

第 2 表 (1)

魚種	鰤		鮒	鰻		油鮫	鱈	
部位	膽囊	脾臟	肝臟	精巢	卵巢	卵	冷凍肉	鹽藏肉
水分 %	8.14	4.64	8.52	8.27	4.77	6.15	10.30	3.09
脂肪（乾物） %	3.57	7.89	43.1	27.83	59.61	48.04	27.9	15.6
A（脂肪1瓦中）I.U.	3376	2048	5696	4928	1139	1213		
B_1（乾物）γ %	0	77			15	42		
B_2（乾物）γ %	1033	387	2776	886	259	265	2727	3157
C 總 mg %					0.3	0.9		
元還型 mg %					+	0.3		

第 2 表 (2) （長須鯨のビタミン）

部位	赤肉	舌	胃上部	胃中下部	胃下部	大腸	肝臟	脾臟	腎臟	血液
水分 %	9.76	0.76	6.06	8.76	8.32	10.40	15.14	13.33	10.16	8.47
脂肪（乾物）%	10.80	9297	37.12	15.99	7.74	11.66	12.14	7.56	3.65	1.22
A（脂肪1瓦中）I.U.	(−)	921	1216	−		(−)	8943	(−)	(−)	(−)
B_1（乾物）γ %	76	27	328	678	17	120	177	77	328	140
B_2（乾物）γ %	346	21	512	2415	2580	746	5480	1080	1685	554
C 總 mg %	4.0	0.4	2.7	6.9	4.5	3.3	16.2	11.5	3.2	3.7
還元型 mg %	1.2	0.1	1.3	0.4	1.1	1.3	0.9	0.8	1.4	0.6

最後に分析に協力された田澤道子，久保保子，大谷節子の諸氏に感謝の意を表すると共に，此の研究費は文部省の科學研究費によつた事を記して感謝する次第である。 （文献 記事の下へ續く）

小河原沼の湖沼學的研究

1 湖沼條件

川村輝良・沖津哲三郎・小久保清治

Limnological Observations of Lake Ogawaranuma

1 Physical and Chemical Conditions of the Water

T. KAWAMURA, T. OKITSU and S. KOKUBO

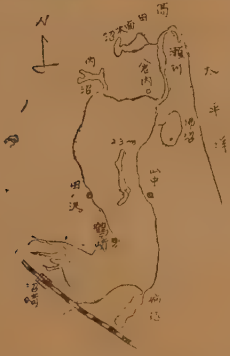
SYNOPSIS

We made the limnological observations of Lake Ogawaranuma on the freezing time, March 5th, 1947, and obtained the results as follows. There are very stable stratifications of the water temperature, dissolved oxygen and chlorinity. The origin of these stratifications can be considered to be due to the upstream invasion of the sea water.

(1) 緒　　言

小河原沼は青森縣上北郡の太平洋岸にあり，海に連絡してゐる鹹水湖で表面積（64 km²）の割合に深度の小さい（25 m）風に暴露した湖水である。此の湖に就てはこれまでに青森縣水試（'31），吉村（'33. 35 a），山本（'47）の諸氏によりその湖沼條件が報告されてゐるが，水溫を除く結氷下の湖水の狀態に就てはまだ明らかにされてゐない。本湖の樣な淺い暴露湖では湖水の攪亂のはげしい夏期よりも結氷下の安定した時の狀態に於てその湖水の特質がはつきり現れるものと思はれる。此の點に鑑み筆者は昭和22年3月5日小河原沼の結氷下の湖沼條件を觀測した。以下之に就て報告する。

第1圖　小河原沼略圖



(2) 結氷狀態に就て

觀測を行つた地點は第1圖の樣に山中と田ノ澤とを結ぶ中間地點より稍山中寄りに位置し，水深 23 m の所である。觀測當時のこの地點の氷殼は乳氷と粒氷との二重の層から成り，その厚さは約 30 m に達してゐた。氷上は全く積雪のない狀態にあつた。

(3) 水　　溫

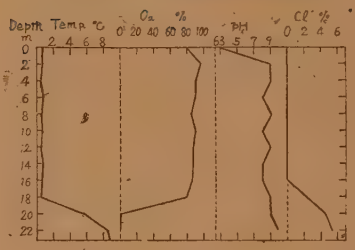
本湖の結氷下の水溫垂直分布狀態は第1及第2圖に示す樣に水溫の成層が著しく發達してゐる。卽ち 18 m 以淺は 0.50 乃至 0.80°C の低溫であるのに反して 20 m 以深は 5,82°C 乃至 8.85°C の高溫を示してゐる。本湖の結氷下の底層に見れたこの樣な高水溫は 25 m 程度の淺い水深の湖沼には稀な現象で一般にはあまりみられない事である。

此の水溫分布狀態からみて明かなことは本湖の 18 m 以淺が表層に，20 m 以深が深層に當り，一般の湖沼の結氷下にみられる中層に當る部分を缺くことである。卽ち一般の湖沼では湖水が底層まで 4°C

第 1 表　小河原沼の湖水狀態
（昭和 22 年 3 月 5 日觀測）

深度 m	水溫 °C	酸素 cc/l	酸素 %	pH	鹽素 ‰	有機物 mg/l
0	0.73	8.06	80.3	6.3	0.06	2.5
2	0.75	9.74	97.2	6.9	—	—
4	0.50	9.24	91.6	6.9	0.38	—
6	0.80	9.01	90.0	6.8	—	—
8	0.70	8.56	85.3	6.9	0.39	—
10	0.68	9.07	90.3	6.8	—	—
12	0.65	8.90	88.6	6.9	0.42	5.0
14	0.68	8.90	88.6	6.8	—	—
16	0.72	8.62	85.9	6.8	0.56	—
18	0.55	7.95	79.0	6.9	—	—
20	5.82	1.85	0.21	6.9	4.61	—
22	8.71	0	0	7.0	5.37	7.5
23	8.85	—	—	—	—	—

第 2 圖　小河原沼の湖水狀態



以下の水溫になる場合と（吉村 '35）4°C 附近の水溫を示す層が表層と底層との中間に存在する場合とがあるが（吉村 '36，小久保・川村 '41），本湖は後者の場合の異例と見られ，中間に當る層即ち中層を缺いてゐる。

小河原沼がこの樣に中層を缺く要因に就て考察するにそれには本湖の形態的特異性である表面積に對し水深が淺く結氷直前まで湖水が底層まで攪亂されてゐること及び海洋から海水の逆流のあることの二點があげられる。

即ち吉村氏（'35 a）によつてのべられてゐる樣に本湖は結氷前に底層まで著しく低溫（2°C）となるが，今回も秋季の完全循環により底層（或は底層ちかくまで）及表層が 0.5 乃至 0.8°C 程度の等溫狀態となり，而して此の等溫狀態になつた時期に海からの逆流が起り海水である高溫水が底層に蓄積され，かくして生じたのであらう。なんとなれば底部の高溫水が海水であることは鹽素量の分析結果に明かであり，又それが逆流によつたことは昭和 21 年 10 月 11 日の觀測時に鹽素量が 1.13 ‰ 程度で（山本 '47），今回の量の約 1/5 にすぎなかつたことから明かに推測されるからである。而して鹽素量の垂直分布狀態からも知られるが，現場水溫と鹹度とからみた現場密度は表層の部に入る 16 m が 100098，底層である 20 m 及 22 m が 100689 及 100746 で（概算），之は明かに湖水の安定性を證明してゐるから，この場合底層水溫が高くとも，又 4°C 附近の水溫を示す中層を缺く狀態にあつても矛盾はおこらない。

所で湖底に海水の蓄積された時期であるが，この時期はその水溫成層狀態からして秋季循環期以後にあつたであらうことは容易に考へられるが，然し湖底に既に無氣層の形成されてゐる事實からみて觀測當時までに相當の時日を經過してゐるであらうから之は可成早い頃であつたらうと思はれる。

（4）溶存酸素

溶存酸素の垂直分布狀態は第 1 表第 2 圖の樣に酸素の成層は良く發達し底部に無氣層を形成じて著しい。之を飽和度からみるに 18 m 以深は 80 乃至 90 % で多季としては普通の狀態にあるが，20 m 以深に之が急激に減少して 22 m は無酸素と云ふ著しい狀態を示してゐる。

日本の湖沼で結氷下に無氣層をつくるものにはその例がすくなく，然別湖，半月湖及越口池をあげ得るが（吉村 '35 b，小久保・川村 '41），秋季の完全循環による夏期の無氣層の消滅後に新に無氣層の形成されるものに越口池があげられる。而して越口池の樣に無氣層の形成される湖は夏季停滯期に著しく無氣層の發達をとげるものに限られ，之は世界の湖沼に共通するものの樣である。小河原沼は結氷下に無氣層を形成する事實は上述の通りであるが，さて夏季停滯期に於ける狀態はと云ふに，之はわずかに

底成層を形成しているにすぎない（山本 '47）。普通ならば結氷下の無氣層の發達狀態から推して本湖は水溫の高い夏季に冬季よりも更に發達した無氣層が形成されて然るべきであらうと考へられる。然し事實はさうではない。之は形態に基く本湖の特異性であつて，假に本湖が十二湖の樣に風による湖水の攪亂がすくないとしたら，おそらく夏季の無氣層は冬季のそれ以上に發達するのであらう。

次に本湖の榮養型に就てであるが，本湖は從來貧榮養湖と看做されてきた（吉村 '36）。勿論湖沼の榮養型は多くの條件を考慮して決定されるべきであるが，小河原沼の上述の樣な著しい酸素の成層狀態からのみ之をみれば本湖は一應富榮養湖と看做されるべきであらう。山本氏（'47）は本湖が夏季に富榮養型であつたことをのべてゐるが，筆者も今回の觀測結果からみて本湖を見掛上の富榮養湖と考へるものである。

（5）鹽　素　量

小河原沼の鹽素は結氷下に著しく成層してゐる（第1表第 2 圖）。卽ち 16 m 以淺では 0.05 ‰（表面）乃至 0.56 ‰（16 m）にあつて深さと共にその量を增してゐるが，いづれも 1.0 ‰ 以下にあるのに反して 20 m 及 22 m では 4.61 ‰ 及 5.37 ‰ に量を增加し成層が著しい。

本湖は昭和 21 年 9 月及 10 月の觀測によれば（山本 '47），その鹽素量の最高は 1.13 ‰（S＝2.07 ‰，25 m）程度にすぎず今回の樣な著しい結果を示してゐなかつた。この點から見て底層の鹽素量は時期によつて大きく變動するものの樣で今回の底部に現れた鹹水は浸入海水の稀釋されたものであることがわかる。

吉村氏（'37）は日本の湖沼に Redeke（'33）よる汽水湖の分類方法を採用しているが，この分類法に從ふと本湖は低鹹湖に入る。然し鹽素量の最も多い底層を標準にすると本湖は中鹹湖に入り，青森縣にある十三潟（15 ‰）よりは低鹹であるが本湖の北部に存在する鷹架沼の約 3 ‰（田村 '32）より高鹹である。

以上を要するに結氷下の小河原沼は水溫酸素鹽素共に著しく成層し，この著しい成層は海水の浸入によつて生じたものである。

文　　献

1）青森縣水產試驗場，1931：　小河原沼調查，昭和 4 年度事業報告概要 14.
2）小久保清治・川村輝良，1941：　津輕十二湖の湖沼學的研究（續報）日本水產學會誌 10.
3）田村正，1932：　鷹架沼調查概報，陸水學雜誌 1.
4）吉村信吉，1933：　日本の湖水の深層水溫（第 2 報）海と空，13.
5）——1935 a：　日本の湖水の冬季深層水溫。海と空，15.
6）——1935 b：　日本の湖水の化學成分 V．溶存酸素 2．冬季停滯期に於ける成層狀態。陸水學雜誌，5.
7）——，1936：　湖沼學，三省堂發行。
8）——，1937：　日本の湖沼の地方湖沼學的展望。地理學評論，13.
9）山本護太郎，1947：　小河原沼の秋季循環期，プリント。

カムチヤツカ半島に來游する紅鮭の鱗型及び其の魚群系統に就いて

田　口　喜　三　郎

（日魯漁業株式會社）

On the Scale and Stock of the Red Salmon, Oncorhynchus nerka, Migrating to the Kamchatka

K. TAGUCHI

SYNOPSIS

With regard to the river-life zone, the scales of the red salmon obtained from the 9 localities given in the Fig. 1, are referable to 6 types (A, B_1, B_2, BC, C and Ck). Of the stock of the salmon, 4 groups are found to exist basing on the scale-type-composition. The 1st group is found at Olyutorskii, mostly composed of the types B_1 and B_2. The 2nd group simultaneously appears on both the east anh west sides of Kamchatka peninsula, mostly (53—78.6%) made up by the type C. On the east side, it occurs at Tumlyat, Pankara, and Uka, on the other one, at Oblukovina and Kyshka. The 3rd group migrates to the Kamchatka River district, mostly formed by the types B_1, C, and Ck. The type Ck is peculiar to this group. The 4th one is found at the southern part of the west side of the peninsula and the North Kurile island, majorty (75—90%) of which consists of the type B_1.

横山，花井兩氏[1]は北洋產紅鮭の鱗に就いて其の中心部分の形態に注目して研究し，A, A′, B, B′ 及び C 型の 5 型が存在することを始めて提唱した。後筆者[2]も亦同海區產紅鮭の鱗相に數型が認められることを報じた。其後更に研究を進め多少新知見を得たので玆に記述する。材料及び研究方法は上記(2)の場合と同樣である。其の採集位置は第 1 圖に示した。

鱗　型：　カムチヤツカ半島沿岸附近海區產紅鮭の鱗は其の中心部にある河川生活帶の形狀に着目して分類する場合 A, B_1, B_2, BC, C 及び Ck の 6 型に抱括される。A 型は河川生活帶の認められないものである。B_1 型は河川生活帶の徑 0.46～0.68 mm，平均 0.5 mm 程度のもので同帶は內外 2 相からなり兩者共に環狀線（circuli）13～17（平均 10）條が見られる。B_2 型は河川帶の徑が更に大きく 0.63 mm 以上で，同帶は內，中，外の 3 相からなる。各相の環狀線數は內方から順に夫々 6～10（平均 10），7～10（平均 8），7～10（平均 9）である。BC 型では河川生活帶は單相で其の幅は B 型と次に述べる C 型との中間，徑は 0.39～0.45（平均 0.43）mm で，環狀線數は 12～19（平均 15）である。C 型に於ても河川生活帶は單相であるが同帶の幅は最も狹く其の徑は 0.38 mm 以下である。環狀線は 7～13 で平均 10 である。Ck 型は C 型と同樣であるが河川生活帶と海洋生活に入

1）横山將來・花井育男：　北洋鮭鱒沖取漁業調査試驗復命書。北海道水產試驗場，昭。6（1931）.
2）田口喜三郎：　鱗型及び年齡組成より見た堪察加半島の紅鮭の系統に就いて。水產研究誌，37（8）昭。17（1942）.

つてからの第 1 休止帶との間に不顯著な 1 休止帶が認められる。

以上 6 の型のうち A, B_1, C, 及び Ck 型の 4 型は夫々横山, 花井兩氏の A, B′, C 及び B 型に相當する。こゝに用ひた範疇要素のうち河川生活帶の徑は魚體の大小及び採鱗部位等に依つて他の要素の場合よりも變異性が大きいやうである。

各地點に於ける各鱗型の出現狀況： Olyutorskii 方面では各期を通じて B_1, B_2, BC 及び C 型の 4 型が見られるが大部分は B_1 及び B_2型で兩者を合計すると平均 81.8％ である。B_2 型が B_1 型よりも稍多く平均 45.8％ である。BC 型及び C 型は少く 9％ 餘に過ぎない（第 1 表）。B_1 型と B_2 型は相當高度の逆相關を示し, B_1 型は 6 月末から 7 月初に少く, 7 月中旬に增加し同下旬に減少する傾向がある。B_2 型はそれと對蹠的に 6 月末から 7 月初へと次第に減少し 7 月中旬に最も少く同月下旬に入つて增加する。BC 型及び C 型は共に B_1 型と略同樣な出現狀況を呈する。

Tumulyat 近海の材料は 7 月下旬のもののみであるが, Olyutorskii 海區のものに對して寧ろ逆に C 型が壓倒的に多く（平均 74.5％）, 之に次いで BC 型（平均 16.5％）, B_1 型（平均 8％）, A 型の順である。A 型の出現は極めて稀で僅かに 1 例である。

第 1 表 各地區に於ける各鱗型出現狀況（％）

月	日	Olyutorskii B_2	B_1	BC	C
6	30	73	16	5	6
7	5	67	24	7	2
	10	43	46	5	5
	15	19	45	18	18
	20	27	46	10	16
	25	46	39	6	9
平均		45.8	36.0	9.3	9.3

月	日	Tumulyat A	B_2	B_1	BC	C
7	21	1		7	4	88
	31			9	29	61
平均		0.5		8.0	16.5	74.5

月	日	Pankara B_2	B_1	BC	C
7	5	1	15	17	67
	10		29	23	48
	30	4	21	22	52
平均		1.6	21.6	20.6	55.6

月	日	Uka A	B_2	B_1	BC	C
6	30	3	2	29	27	38
7	15		2	26	16	55
	20			5	16	79
	25			15	16	68
	30			22	23	55
平均		0.6	0.8	19.4	19.6	59.0

月	日	Kamchatka River B_2	B_1	BC	Ck	C
6	5	7	24	20	19	30
	10	1	25	16	28	29
	15		29	19	23	28
	25	3	38	12	15	32
	30	2	36	11	14	37
7	5		39	21	21	19
	10	1	45	16	20	19
平均		2.0	33.7	16.4	20.0	27.7

月	日	北千島 B_1	BC	C
7	1	53	28	19
	5	62	21	17
	10	77	13	10
	15	70	14	16
	20	59	6	35
	25	73	10	17
	31	90	4	6
8	5	98	2	0
	10	96	3	1
平均		75.3	11.2	13.4

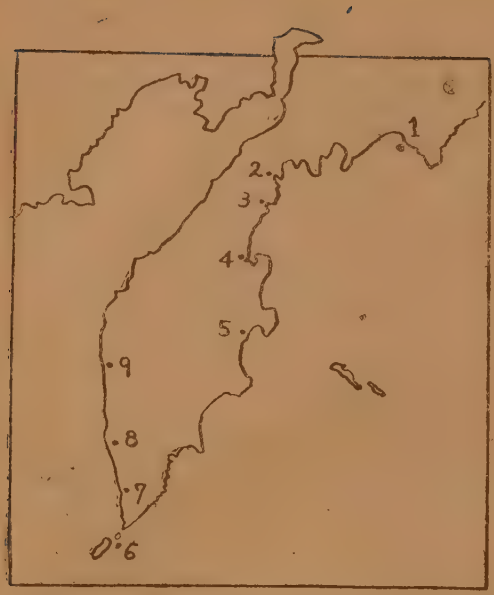
月	日	Yavina B_1	BC	C
7	5	98		2
	15	79	17	2
	20	100		
	25	98	1	
	30	97	1	1
8	10	68	22	10
平均		90.0	6.8	2.5

月	日	Kyshka B_2	B_1	BC	C
7	5		31	21	48
	15	3	19	30	48
	20		7	33	59
	25		29	11	60
平均		0.7	21.5	23.7	53.7

月	日	Oblukovina B_2	B_1	BC	C
7	7			6	94
	16		9	7	83
	20	4	5	24	66
	25		10	22	68
	30		13	13	77
8	16		3	13	84
平均		0.6	6.1	14.1	78.6

Pankara の材料は 7 月 5 日, 10 日, 30 日の 3 回のものであるが B_1, B_2, BC 及び C 型の 4 型が見られ其の組成は C 型が多い點に於て Tumulyat 地區産のものに類似してゐる。

Uka 地區では 6 月 30 日から 7 月 30 日迄 5 回に亘つて取材されてゐる。この地區に於ては Olyutorskii 地區の場合と同樣に 5 型が認められるが其の組成は A 型 0.6, B_2 型 0.8, B_1 型 19.4, BC 型 19.6, C 型 59.0％ で Pankara 地區の場合の組成と同一傾向である。



第 1 圖　材料採集位置

(1) Olyutorskii; (2) Tumulyat; (3) Pankara (4) Uka; (5) Kamchatka River; (6) 北千島 (7) Yavina; (8) Kyshka; (9) Oblukovina.

Kamchatka 河地區では 6 月 5 日～7 月 10 日に至る間 7 回取材されてゐる。特異な鱗型組成を示し，B_1, B_2, BC, Ck 及び C 型の 5 型が見られ B_1 型が最も多く次いで C 型，Ck 型，BC 型，B_2 型の順である。Ck 型が見られるのはこの地區のみである。B_1 型の出現率は 24～45％，平均 33.7％であるが漁期が遲くなるにつれて漸増の傾向にある。Ck 型と C 型とは相當顯著な逆相關々係を示してゐる。

北千島地區では 7 月 1 日～8 月 10 日迄に得た 9 回の材料に依ると B_1, BC, C 型の 3 型が見られる。各期を通じて B_1 型が壓倒的に多く平均 75.3％で他の 2 型は共に僅かに 10 餘％である。B_1 型の出現率は 7 月 10 日前後及び 7 月末から 8 月上旬にかけて增大する。C 型の出現率は B_1 型の場合とは全く逆な狀況を示し 7 月 10 日前後及び 8 月上旬に低く 7 月 20 日前後に最高率である。

Yavina 地區では 7 月 5 日～8 月 10 日に至る間に 6 回材料が蒐集されてゐる。其の鱗型組成は北千島地區のそれと著しい類似性が見られ，B_1, BC 及び C 型の 3 型からなり，B_1 型が各期共壓倒的（90％）に多い。BC 型の出現率は北千島地區の場合に比較して遙かに低い。

Kyshka 地區の材料は 7 月 5 日，15 日，20 日，25 日の 4 回採集されてゐる。B_1, B_2, BC 及び C 型の 4 型が見られ出現率の順位は C, BC, B_1, B_2 型の順で C 型は 48～60％（平均 53.7％），BC 型は 11～33％（平均 23.7％），B_1 型は 7～31％（平均 21.5％），B_2 型は僅かに 0.7％に過ぎない。

Oblkovina 地區の材料は 7 月 7 日，16 日，20 日，25 日，30 日及び 8 月 16 日の 6 回採集された。本地區に於ける鱗型組成は Kyshka 地區に於ける場合と同樣であるが C 型の出現は一層高率で 66～84（平均 78.6％）である。BC 型では平均 14.1％，B 型では更に少く 6.1％，B_2 型は僅かに 0.6％である。

鱗型組成に依る魚群系統：　カムチヤツカ沿海各地に 6 月下旬～8 月中旬にかけて來游する紅鮭は其の鱗型組成から見て少くとも 4 群に分類される，即 (1) Olyutorskii 地區に來游する群，(2) 東海岸の Tumlyat, Pankara 及び Uka 地區及び西海岸の Kyshka, Oblukovina 地區に來游する群，(3) Kamchatka 河地區に來游する群，及び (4) 北千島及び Yavina 地區に來游する群の 4 群である。

第 (1) 群では B_1, B_2 型の多いこと，第 (2) 群では C 型が半數以上を占めること，第 (3) 群では B 型，C 型及び Ck 型が略同程度に多く特有の Ck 型が存在すること，第 (4) 群では B_1 型が壓倒的（75～90％）に多いこと等が各群の特徵である。第 (2) 群は同樣時期にカムチヤツカ半島の東西兩岸に見られるが鱗型組成及び年齡組成[3]等の點から見て全く區別し得ないので便宜上ひとまづ同一系統群として取扱つたのであるが各岸の者が果して同一群であるか或は發生場所及び洄游經路を異にする各獨立群であるかの點に就いて全く不明であつて將來更に研究を必要とする。Kamchatka 河地區來游群と Uka 以北地區來游群及び Yavina 以南地區（北千島を含む）來游群と Kyshka 以北地區來游群とが夫々異る系統群に屬することは罐詰の歩留[3]から見た場合の結果と一致する。

3) 田口喜三郎：　罐詰の歩留から見た塊察加の紅鮭に就いて。水產研究誌，37 (2), pp. 31—32. 昭 16 (1941).

宮城江の島沿岸海況の變動
第一報　長期の變動

畑　中　正　吉

（東北大學農學部）

On the Variation of the Temperature and Salinity of Sea Water at Enosima Islands, Miyagi Prefecture.
I Long Period Variation.

M. HATANAKA

SYNOPSIS

The long period variations of the hydrographical conditions of off Enosima Island (38°16′ N. 141°30′ E) are influenced by the state of the oceanic current as shown in the following figures.

The down ward tendency of the temperature and the salinity in winter is closely related to the increased influence of the Oyasio current upon the coastal water.

Their periodic variations in summer are supposed to depend on the variation of the Kurosio current or on the branch of its current.

Further investigation is planned by the author on these ideas.

I 緒　言：　宮城縣江の島には明治 43 年（1910）5 月より，現在に至る迄，水溫，鹽分濃度及び氣象要素の觀測が繼續せられてゐる。わが國沿岸觀測の記錄としては，北海道高島（明治 32 年以來）に次ぐ長期のものである。江の島（38°16′ N, 141°30′ E）は金華山北方 12 km，女川町東方 14 km，周圍 3.3 km の岩礁よりなる小島である。附近の大川は追波川が大須崎を距て，約 30 km の距離にある。沿岸觀測點としては惠まれたる條件を具へてゐるといふことができる。

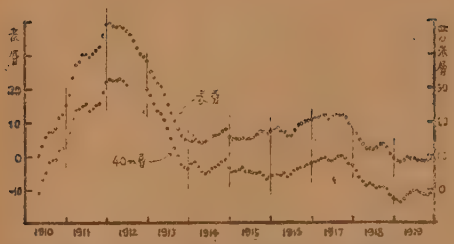
この比較的長期且つ好條件の資料によつて，海況の經年變化の一端を調査することを得た。近年金華山近海の漁況も過去に較べて相當大きな變化を示してゐる事實からも，本資料を吟味する必要を感じた。こゝにこれを報告して大方諸賢の御叱正をお願ひする次第である。

本研究を遂行するに自由を與へられた今井教授，並に種々御指導を賜つた理學部加藤教授に厚く感謝する。

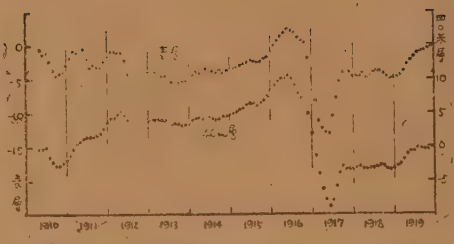
II 資料並に方法：　資料は海洋調査要報[1] 及び宮城縣水產試驗場[2] より得た。處理の方法は毎月の平均偏差の積分値をもつて各要素の變動の模樣を比較し，移動平均により經年變化を知り，毎月の平均水溫及び平均鹽分濃度を連ねる溫鹹曲線を用ひて海況の性格を調査した。

III 江の島表面海況の變動性：　江の島地先 900 m の表層と 40 m 層との水溫及び鹽分の變動の模樣を，1910 年 5 月より 1919 年 12 月まで（1912 年 8 月より同 12 月まで缺測）約 10 年間に於ける，夫々各月の平均（1910～1919）値よりの偏差の積分値にて表す[5] と，第 1 圖 a，b となる。

水溫の變動の模樣は表層と 40 m 層との間に殆ど差がない。又鹽分の變動も同じくよく類似してゐる。表層が水溫も鹽分も 40 m 層と，それらの値には差があるが，變化の樣相をし等くしてゐると云ふ



第 1 圖 a　江の島水溫。C° 表面 40 m 層比較

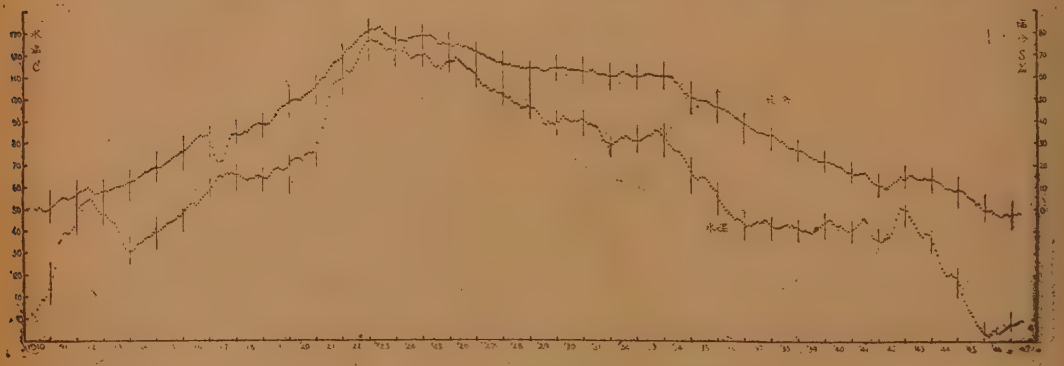


第 2 圖 b　江の島鹽分 S‰ 表面。40 m 層比較

事實は江の島の資料を用ひて，水溫鹽分の變動を取扱ふ際に，極めて表面の變動だけを問題にしてゐると考へないでも差支へないことを物語ると思はれる。

IV　水溫と鹽分の長期變動：　明治 43 和 5 月より昭和 22 年 4 月まで 37 年間に於ける江の島表面水溫，鹽分の各月の平均値（1910～1947）よりの偏差の積分値は第 2 圖の通りである。

鹽分は水溫に較べて變化の割合が少いから，曲線の勾配は緩やかであるが，局部的差異を除けば，一般的傾向では，水溫と類似して變化してゐると云へる。兩者の變動の模様は 1923 年（大正 12 年）を堺として，それ以前には曲線の勾配は上向き，偏差がプラス，即平年の高溫且つ高鹹な月が相次いで起つてゐることが多く，又それ以後には曲線の勾配は下向き，偏差がマイナス，即ち平年より低溫且低鹹

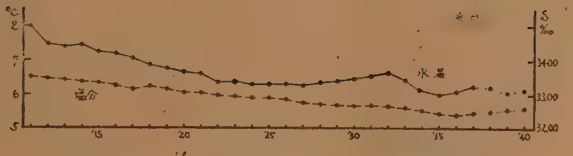


第 2 圖　：各月水溫鹽分平均偏差積分値

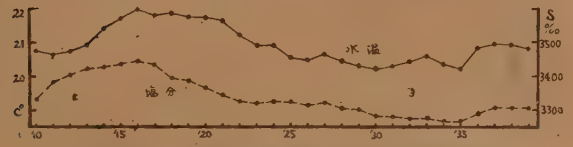
な月が連續してゐることが多いといふことを意味してゐる。換言すれば水溫も鹽分も年によつて高低があるが，之を 37 年間を通じて見れば，初期に較べ現在は全體として略々下降期にある。

次に例へば 1934 年，'35 年（昭和 9，10 年）の東北地方冷害の年には水溫も鹽分も，曲線の勾配は共に著しく減じ，連續して低溫且つ低鹹を示し，又 1921，'22 年（大正 10，11 年）には曲線の勾配は共に著しく增し，高溫且つ高鹹な月が並行してゐることを示してゐる。かくの如く水溫と鹽分とが類似して變動してゐるといふ事實は，この場合の水溫の變動が氣溫にのみ左右せつれてゐると考へないでも差支へないことを示すと思はれる[6]。

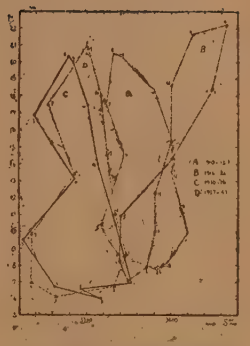
V　海況の經年變化：　江の島の海況は概して冬期は親潮の，夏期は黒潮の影響下にある。今冬期（3，4 月）と夏期（8，9 月）とに分けて，夫々 11 年毎，及び 7 年毎の移動平均を水溫と鹽分につき行ふと第 3 圖 a，b の如くなる。



第 3 圖 a　多期水溫・鹽分 11 年毎の移動平均



第 3 圖 b　夏期水溫・鹽分 7 年毎の移動平均



第 4 圖 江の島溫鹹曲線

親潮の影響をうける多期には，現在までの處，水溫も鹽分も並行的に徐々に下降しつゝある趨勢[3]を知ることができる。これは水溫鹽分の値から考へて，親潮の及ぼす勢力の增大に起因するのではないかと思はれる。然るに黑潮の影響下にある夏期には，水溫鹽分の變動は上昇期と下降期とを有する。これは黑潮が沿岸水に及ぼす勢力變動のリズムを暗示すると思はれる。

VII 海況の性格：1916 年を基準として以後 7 年間宛の各月の水溫鹽分の平均値を T-S ダイアグラム上にとつて，各月を連ねる溫鹹曲線を描くと第 4 圖の如くなる。

夏期についていへば，最初の 7 年間（1916～'22）の平均値では水溫鹽分の値から判斷して，黑潮の影響を强くうけてゐたが，次の 7 年間（1923～'29）では水溫鹽分は下降し（圖省略），第 3 番目の 7 年間（1930～'36）では黑潮の影響は最も微弱と思はれる。この年間の海況の性格は大正時代に較べ著しい變化がある。第 4 番目の 7 年間（1937～'43）では之が幾分回復し，更に 1944 年以後は現在迄 7 年間に充たないが更に回復の傾向にある。1915 年以前も記錄が 7 年間に充たないが，之は兩極端の中間的傾向にあつたことを窺知しうる。多期については，初期より現在まで水溫も鹽分も次第に下降の傾向にあることは經年變化の項で述べた通りである。

VII 結　語：以上述べた樣に江の島海況の長期の變動の原因は海流變化に求めても誤りないと思はれる。最近の37年間を通じ，多期の水溫鹽分濃度が共に下降の趨勢にあることの原因は少くも親潮の沿岸水に及ぼす勢力の增大によると解釋しうると思はれる。又夏期における週期的變化は恐らく黑潮北上勢力の變動か又は黑潮分枝流路の變動と考へられる。著者は更に長期の觀測を待つと共に，他の定地觀測點の長木變化と沖合橫斷觀測の資料と漁況の變動も併せて調査を續け度い希望である。

文　献　1) 農林省水產講習所及水產試驗場刊行　海洋調査要報。　2) 宮城縣水產試驗場刊行　水產業者便覽。　3) 宇田道隆（1938）：日本近海沿岸水溫の經年變化。海と空 **18** No. 9.　4) 宇田道隆（1938）：東北海區に於ける海況の變動に就て。水試報告 No. 9.　5) 加藤愛雄他（1941）：氣溫及び氣壓の長週期變化と長期豫報。氣象集誌 **20** No. 11.. 6) 安井善一，他（1941）：本邦太平洋岸の沿岸水溫及び比重の年變化。海と空 **21** No. 2.　7) 福田喜代志（1942）：海水溫の累年變化に就きて。氣象集誌 **21** No. 1.　8) R. Scherhag (1937): Die Erwaermung der Arktis Jour. du Conseil **12** pp. 263～276.

伊勢・三河灣產フクロノリの生態學的研究（1）

新　崎　盛　敏

（東大農學部水產實驗所）

Studies on the Gloiopeltis furcata in Ise- and Mikawa-bay （1）

S. ARASAKI

SYNOPSIS

It was observed that the algal bodies were always larger in the lower side than in the upper side, and this ecological fluctuation was experimentally ascertained by the translocation of the algae from the upper to the lower side. The action in vise versa, from the lower to the upper belt, checked the growth of the alga, but in this case, the treatment was effective to eliminate the harmful algae to the Gloiopeltis. Such translocation in the fittest time seems to be useful for the cultivating technique of the Gloiopeltis.

フクロノリ Gloipeltis furcata P. et R. わ本邦殆んど全沿岸に産して古くから利用されて來たものであるから，之についての研究報文もかなりある。筆者わ伊勢，三河灣產の物について生態的研究を行い，其一部わ已に昭和 16 年，17 年の日本水產學會に於いて發表したが，茲に改めて詳報しようと思う。

（I） 本地方での分布：　伊勢，三河灣內のフノリ類の分布についてわ名倉氏の詳しい調査がある。邦產フノリ屬3種共に本地方に產するが，マフノリ，ハナフノリわ區域が小範圍で且つ產生量も少い。フクロフノリわ廣範圍に產し，灣內でわ殆んどミナミフノリ型であるが，灣口，外洋とキタフノリ型が增えて行き，直接太平洋に面した處でわ之の型が優勢になる。伊勢灣內でフクロフノリの分布わ，三重縣下でわ南勢大口灣の北部邊まで，愛知縣下でわ少し北上して知多半島大野町邊まで見られる。三河灣でわ，南岸わ渥美半島の基部邊まで，北岸でわ三谷，御馬海岸邊まである。知多灣でわ武豐と對岸大濱を結ぶ邊りまで產する。其分布にわ，海況，地勢，底質，岩質等が大なる關係を有して，其中何れの要因が制限要因となつているかを判定するに困難である。之に就いてわ後日稿を改めて報じようと思う。

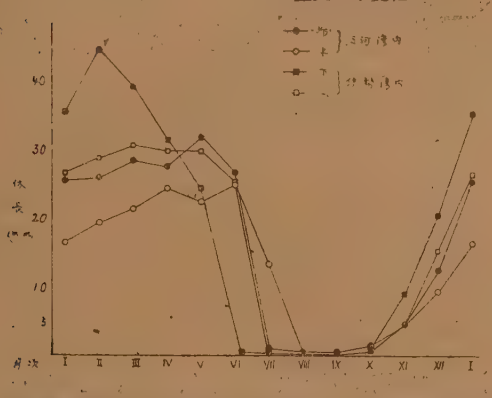
（II） 藻體の消長：　伊勢灣內で知多郡大野町地先，三河灣內で渥美郡泉村地先での實驗觀察を基にして述べる。

前者でわ，川口附近の堤防壁上又わ海底の捨石上等に著生する。2～3 月頃が最盛で，其後わ次第に衰えて行き，流亡するので 7 月初め頃にわ大きいフノリ體わ消失する。夏季にわ，次代の藻體が現われるが，之わ 0.5 mm 位の單條又わ 1～2 本の分枝を有する小突起狀體で，9 月中頃まで殆んど伸長が見られない。座の發育が惡くて之を採すのが容易でない。9 月末頃から次第に伸びて行き，11 月からわ伸長が速くなつて冬季の最盛期に入る。尙お 2～4 月に囊果體が，3 月より終期まで四分胞子體が現われる。普通四分胞子體わ囊果體に比べて大きい。3～5 月頃に業者わ採摘する。

泉村地先わ遠淺の海岸で，大部分のフノリわ增殖の目的で投入した花崗岩質の岩塊上に着生するが，同時に天然に散在する變性岩質の岩礁に着生するのも多い。3，4 月頃が最盛で，5 月頃から老衰枯死するものが多くなつて 7 月末頃までにわ成體わ全く消失して了う。7 月初め頃から次代の幼體が現われ始め，夏の間わ伸長が極めて遲く，0.5～1.0 mm 內外の單條又わ 1，2 本の分枝を有する小突起狀

微小體のまゝで過すが，9 月になると次第に成長が速くなり，分岐も激しくなつて行く。座の發達が良好で容易に認めることが出來る。然し中にわ座らしい物がないのに，幼體が多數叢生するのも見られる。一般に岩面平滑な物で座がよく發達して居り，座の形成と地物面の性質，狀況との間に何か關係がありそうに思われる。フノリ體わ，晩秋頃から急速に成長して，3～4 月の最盛になる。3 月頃から 5 月頃まで囊果體が，3 月末頃から終期まで四分胞子體が現われるが，四分胞子體わ普通大きい。業者の採摘わ 2 月末から 4 月末頃まで行われる。

第 1 圖　フクロノリ體長の年變化



兩地に於いてフノリの出現わ周年追跡することが出來る。其消長を體長の變化を以つて圖示すれば第 1 圖の如くになる。

尙お兩地先でフノリの附着體わ全く同じで，上層わ小潮時の干線附近，下層わ大潮時の干線或いわ稍それより低目の處まで棲育している。夏秋の間，藻體が未だ小さい頃わ，上層部と下層部でフノリ體の成育に殆んど相違が見られないが，11 月頃から兩層の間に差が出て來て，下層部ののわ常に上層部の物よりも大きい（第 1 圖）。體長ばかりでなく，外形にも少し相違があり，上部の物わ小型で，分岐殊に末端枝の分岐が多く，且つ體が中空囊狀をなすこと少くて，往々マフノリに見違られる位の外形を呈する。然し單に外形上に相違が見られるだけで，生殖胞子の形成時期，出現比率等には相違がない。然し一般に上層の體わ下層の體よりも遲くまで生存している。此の變異に關し，外形の相違についてわ名倉，殖田氏等が氣付かれた處であり，體長の相違についてわ南華の屢門，廣東産フクロフノリで曾氏が報じた處と同樣である。尙お棲息層による體の成長の相違わキタフノリ型でも見られる事であり，其他アヲノリ類でも同樣であり，恐らく潮間帶にある藻類に共通の現象であるように思われる。

一方實驗的に，上層に生じた物を下層に，逆に下層に生じた物を上層に移動させて，變化を調べてみる。結果わ第 1 表に示された如くで，種々な障害で滿足すべき結果わ得られていないが，下層に移すと成長が促進され，上層に移した物でわ抑制されることが分る。

第 1 表　層位の移動による體長の變化

移殖月		體長（mm）						
		9	10	11	12	1	2	3
對照	上	0,7	1,4	6,5	18,5	21,2	—	24,2
	下	0,8	1,8	6,5	20,5	28,2	—	28,9
8	A	0,8	—	4,1	10,7	17,7	—	—
	B	0,7	—	—	18,4	19,4	—	—
9	A		1,2	5,2	14,2	18,7	—	24,6
	B		2,1	5,4	17,3	24,0	—	28,6
10	A			4,2	12,6	17,4	20,4	20,2
	B			4,9	22,1	20,0	23,9	23,8
11	A				17,4	23,8	—	22,0
	B				17,0	20,2	—	25,7

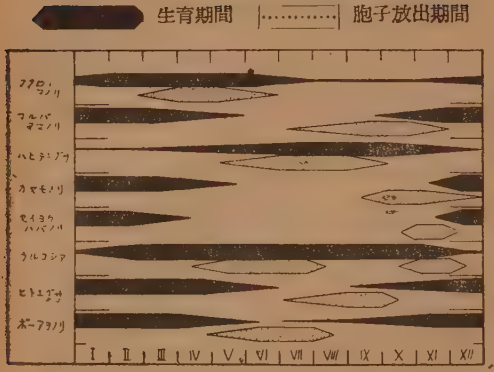
A＝下層から上層に，B＝上層から下層に移動する。

尙お上下移動を何月頃に行えば効果が顯著に現われるかと云うに，年々かなり變動があるが，大體 8～10 月頃が良いように判斷される。

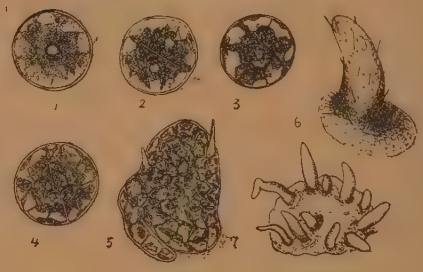
此の上下移動による成長促進現象わ養殖上注目すべき事である。尙お上層への移動も，成長を抑制わされるが，雜藻の驅除にわ有効で之についてわ後に述べる。

（III）胞子の着生と其發生：海中でのフノリ胞子の着生期及び其消長を調べる爲めに毎月 1，2 回拔石して，それにつくフノリと雜藻との關係を調べてみた。結果わ第 2 圖に示される通りである。フノリの着生わ 11 月

第 2 圖　フノリ及び雜藻の消長



第 3 圖　フクロフノリ胞子の發芽
1～5）發芽の順序　6）一株の幼體
7）座，多數の幼體が周緣部に在る



中頃から翌年 6 月初頃までに投入した石，殊に 3～5 月頃のが良い。3～5 月頃の投石上にわ 7 月中下旬頃から幼體が現われ始める。其他の時期だと雜藻が現われて邪魔をする。雜藻の中でも大害を與へる物わ，ラルフシアとハヒテングサで，時期がフノリの着生より僅かにおくれるだけであるから，投石時期わ成る可く早目に行う方が無難である。尙お通例フノリわ稍上層附近でわ濃密に殆んど單一相をなして着生するが，下層でわ種々の雜藻が混在する。

胞子の發芽，發生についてわ第 3 圖の如く大體之までの諸氏の報文と一致する。然し座なる物の形成わ，フノリに必ずなければならない物でわなくて，地物との關連でも出來る物であり，多くの場合多數の胞子が接近して發芽した爲めに現われるように思われる。

（IV）雜藻驅除：　フノリに對する雜藻としてわ 10 數種の物があるが其主なる物の消長わ第 2 圖で示す。其れに對する驅除對策としてわ從來機械的或いわ化學的な方法が種々行われてきた。尙お一般に之等の雜藻がフノリよりも下層部に棲息して，露出，乾燥に對する抵抗力が弱いと云う，生態生理的性質を利用して驅除することも出來る。即ち雜藻の混ずるフノリ着生器を夏季の間，小潮時の干潮線あたりの上層部に移して政置し，9，10 月頃に下層部に移す方法である。之わ地勢的に實施不可能な處もあろうが，遠淺の海岸或いわ波浪の靜かな處でわかなり有效である。

文　　献

1）殖田　三郎：水產植物學，1933.
2）金子政之助：全南水試報告，12，1939.
3）木下虎一郎：北水試旬報，253，1938. 日水誌，11，1，1942.
4）髙山　活夫：水研誌，32，12，1937.
5）名倉關一郎：愛知水試報告，25.
6）宮崎　廣三：水講試報，20，3，1924.
7）猪野　俊平：植及動，7，7，1939.
8）Cheng-Kwei Tseng（曾呈奎）：Lingnean Sci. Journ. 12. 1. 1938.

白い背影をもつ黑い部分に對する魚の行動に就て

大　島　泰　雄

（東大水產實驗所）

On a Behavior of Fishes to React on a Black Area of White Background

Y. OSHIMA

SYNOPSIS

Some species of fishes show positive reaction on a Black area or plate which is set at the bottom of an aquarium with the white inside. The reaction is accompanied with significant actions, that is, generally to peck at the black bottom in the feeding manner and sometimes to peck each other or fight. It also can be induced by sudden sound and the area become a terminal objective of flight reaction. The bearing of these results on a biological significance of the reaction and the behavior related to it is briefly discussed.

內面の白い水槽（底面積 50×36 cm，水深 6 cm）の底に黑い部分（12×8 cm）をエナメルで塗つて作り，それにカゴカキダヒ（體長 6.4～2.8 cm，平均 4.9 cm）を數尾放すと，これ等の魚は直ちに黑い部分に泳いでゆき，そこに集つていつまでも滯留し，時に群の中の 1，2 尾がそこから離れることがあつても直ちにもとの場所に戻ることが觀察された。黑い部分をエナメルで塗つて作るかわりに濃青色の同大のガラス板を置いた時にもその反應には變りがない。このような黑い部分に對する魚の反應（＋）は後で述べるように他のかなり多くの種類にも認められることであるが，こゝでは特にクロダヒの未成魚を使つて詳しく實驗した結果に就て述べ，又その反應の生態的意義に就て私見を述べる。

實驗方法　121 cm² の四角な內面の白い水槽を使ひ，黑い部分はエナメルを塗つたガラス板（12cm²）を置いて作つた。水槽內に蔭影を作らないように暗室內で水槽の中心，水面より高さ約 1 m のところにパイタライト・ランプ（註）を點燈し，水槽內の魚の分布を計測するために水槽の上に絲を張りその投影によつて第 1 圖のように底部を 9 等分した。水深は 15～16 cm で一回の實驗ごとに海水を入れ換へ，流水を使用しなかつた。實驗材料は新舞子沿岸及びその沖の築磯で釣漁した當年生未成魚で，一夜豫備槽に置き翌日元氣な個體を撰んで實驗に供した。

實　驗　1.　黑板を中央區劃に置く。實驗材料 10 尾（體長 7.3～9.8 cm，平均 8.1 cm）。水溫27.9°C. 魚 10 尾を同時に投入してから 10 分後から觀察を始め，5 分間隔に魚の水槽內に於ける瞬間的分布を記錄してゆく。水槽に入れた直後魚のあるものは水槽の周緣を活潑に游泳し，又あるものは水槽の角に靜止して動かないが，5 分程經過するといづれもこの魚の特有の游泳狀態を示して泳ぎ廻はるようになる。各觀測時に於ける魚の分布狀態は第 1 表に示してあるようになつた。

この實驗中黑板を置いた中央區劃（9）內に入つた個體數の一番多かつた場合は 8 尾であり，10 尾の中 4 尾は中央區劃外を游泳することが多く，その他の個體はそこを出入して特にその中の 2 尾は黑板上に靜止することが多かつた。區劃番號の奇數は水槽の角に當るところであるが，そこに魚が居た回數も尾數の合計も少ないことは魚が水槽の角にとゞまることなくよく游泳したことを示して居る。同樣に

註　マツダ・パイタライトランプ：100 V，300 W.

圖 1 第　B 黒い部分又は黒板
S 絲の陰影　1～9 區劃番號

實驗を繰返して得た結果は第 2 表に取纏めてある。

實驗 2. 黒板を取除く，實驗 1 の補正。實驗材料 10 尾（體長 6.9～8.2 cm，平均 7.4 cm）。水溫 26.2°C.

實驗 1 に於て魚がよく游泳するならば中央區劃を通過する機會が多いだらうから，その分布數は他の區劃のそれより大なる値を示すのではないかと考へられる。そこで補正の意味から黒板を取去つて實驗を試みた。その結果は第 2 表に取纏めて示してあるが，始めの豫想通り觀測時に中央區劃に居る機會は他の區劃よりも幾分多い。併しその數値は實驗 1 よりも遙かに小さいから，クロダヒが黒板に反應することは實驗 1 によつて充分示すことが出來る。

實驗 3. 中央區劃に黒板を置く。實驗材料 5 尾（11.2～10.1 cm，平均 10.6 cm）。水溫 22.2°C. クロダヒの黒板に對する反應には多くの場合次の二つの顯著な行動が伴ふことが認められる。その一は「口先で黒板を啄いたり，口先を黒板に擦りつけて泳ぎ廻はる」ことである。この時の動作は魚が底にある餌を啣るときに行ふものと同樣で，黒板の代

第　1　表

觀測回（時分）	1	2	3	4	5	6	7	8	9 b	9 m	Remarks
										尾	
1（16h 00m）	2	—	—	1	—	1	1	1	1	3	ゆるやかに泳ぐ
2（16 05 ）	—	1	—	1	1	1	1	—	2	3	黒板上に靜止する個體なし。
3	—	—	1	1	—	—	1	1	3	3	黒板上に 1 尾滯留。
4	1	1	—	—	—	1	—	1	4	2	黒板上に 2 尾滯留。
5	—	1	1	—	—	1	—	1	4	2	
6	—	1	—	—	—	2	1	2	3	1	
7	1	—	—	—	—	1	—	2	4	2	b 黒板。
8	—	1	1	—	—	—	—	2	3	3	m 黒板外の餘白。
9	—	1	—	2	—	1	—	1	3	2	
10	—	1	2	1	—	1	—	—	4	1	
Total	4	7	5	6	1	9	4	11	31	32尾	

第　2　表

區劃	1	2	3	4	5	6	7	8	9	實驗個體數	觀察回數	實驗材料の大きさ（體長）
1	4	7	5	6	1	9	4	11	53	10	10	9.8—7.3 (8.1)* cm.
2	15	10	0	0	0	5	0	0	70	2	10	8.1, 7.8 cm.
I 3	8	8	6	12	2	10	2	10	42	5	10	7.8—7.3 (7.5) cm.
4	1	2	4	81	2	0	1	0	9	10	10	8.2—6.9 (7.4) cm.
1	12	16	15	9	10	2	3	12	21	10	10	10.8—6.9 (8.4) cm.
II 2	6	14	13	9	10	7	6	12	21	10	10	No. 4 と同じ。
3	6	2	4	2	10	2	10	4	0	2	10	No. 2 と同じ。

I, 1—3. 黒板を中央區劃（9）に置く。I, 4. 黒板を區劃 4 に置く。II. I の補正實驗，黒板を置かず。 * 體長の平均値。各區劃の分布數（計）は總て實驗個體數 10 尾，觀察回數 10 の場合に換算して有る。

りに水槽の底にエナメルを塗つて黒い部分を作つた場合にも亦濃青色のガラス板を置いた場合にも同じように認められる。このような「攝頭行動」は魚が外から黒板の上に泳いで入つた直後には常に認められる。他の一は「排他的行動又は闘爭」である。

實驗 1 と同じ操作で實驗を行つた場合黒板上に泳いできた魚の 1 尾が同樣に黒板に反應した他の魚を啄いて排他的行動をとることがある。この際若し相手の魚が同樣にして立向ふと完全に啄き合ひ即ち闘爭が起り，この闘爭に勝つた魚は黒板を專占し，負けた魚はそれ以後勝者を避ける樣になる。これと同時に始めから闘爭を行はず勝者を避けて黒板に近よらない魚もある。以上述べたクロダヒの闘爭は Schjelderup-Ebbe, T. (1922)[1], Masure, R. H. and Allee, W. C. (1934)[2], Murchison, C. (1935)[3] 等の鳥類の社會に關する實驗で述べられて居る相手を啄つく行動と非常によく一致して居り，鳥の場合に於けるこの行動が餌，生殖及び特定の「場所」と關係のあることはクロダヒの場合にも注目すべきことだと考へる。クロダヒのこのような闘爭に就ては魚類の社會又は有機的結びつきの狀態を考へるために參考となることであり，又實驗 1 の樣に闘爭の認められなかつた場合とそうでない場合のある點に就てもそこに何かの理由があると考へられるが，こゝではこれ以上深く觸れないことにする。

第 3 表

觀測回（時分）	1	2	3	4	5	6	7	8	9 b	9 m	Remarks
1 (9h 40m)	—	—	—	—	1	—	1	—	2	1	黒板上の 1 尾排他的傾向を示す
2	—	—	—	—	—	1	1	—	2	1*	Superior (*) 決定
黒板上の Superior（體長 10.2 cm）を除く											
3 (9h 55m)	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	黒板上の 2 尾闘爭他の 2 尾の中 1 尾は中心に近よらず他の 1 尾は無關心
4	—	—	—	1	1*	—	—	1	1		2nd Superior 決定（游出中）
2nd Superior（11.1 cm）を除く											
5(10h 05m)	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	1 分後に 3rd Superior 決定
6	—	1	—	—	—	—	—	—	2*	—	
3rd Supérior（10.1 cm）を除く											
7(10h 15m)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	
8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2 尾共に中央に入り，1 尾は餘白(m)に止まる。
9	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	同上。兩者の間に闘爭なし。
10	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	黒板上の個體（體長 11.2 cm）
11	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	m. 上の個體（10.9 cm）

とに角，この場合實驗 1 と同じ記錄方法では中央區劃に分布する魚の數が記錄上少く示され，黒板に對する反應を表現する上に適して居ない。そこで第 3 表が示すように勝者即ち黒板を獨占する個體が決定した時順次これを水槽から取除いて記錄をとつた。5 尾のクロダヒ全部が黒板に對して反應(+)することはこの表の結果によつて明に示されたと考へる。なほ闘爭が生じた他の實驗に於ても同樣に黒板に對する反應を確めることが出來たが，これ等の記錄は省略しこゝでは各實驗に於ける勝者の順位に就て記錄を取纏めて示すにとゞめる（第 4 表參照）。

實驗 4. 多くの個體が水槽の各所に比較的分散して居る瞬間を撰んで，又は黒板に反應した個體に闘爭が起り 1 尾の個體が黒板を獨占した場合に，水槽の緣を叩くか又は水槽の外で音をたてると大部

1) Schjelderup-Ebbe, T. (1922) Zeit. f. Psych., 88: 225—52. 2) Masure, R. H. and Allee, W. C. (1934) The social order in flocks of the common chicken and the pigeon, Auk, 51: 307—27. (Allee, W. C. (1938), The social life of animals ヨリ引用) 3) Muchison, C. (1935) I, J. Gen. Psych., 12: 3—39. II. J. Soc. Psych. 6: 3—30. III. J. Genet. P3ych., 46: 76—102. (同上).

第 4 表

實驗	1	2	3	4	5	實驗個體數	Remarks
1	10.2	11.1	10.1	11.2 10.8		5	第 4 位の 2 者には闘爭なし。
2	12.8	12.5	12.0	12.1	12.6	5	
3	9.4	9.4	7.8	—	—	10	殘りの個體9.6—8.1(8.8)cm*
4	10.8	10.8	10.0	—	—	10	〃 8.6—6.9(7.5)cm

表中の數値は個體の大きさ（體長）cm. * 第 3 位まで順位決定して實驗を打切る。

分の個體は黒板上に集合し，暫くの間その上及びその周圍に靜止して居る。音響を與へた場合，その前後に於ける水槽中の魚の分布に就ては第 5 表の結果が示す通りである。このように黒板は魚に前述の

第 5 表

區劃		1	2	3	4	5	6	7	8	9	實驗個體數	Remarks
I	a	—	—	—	1	—	1	2	—	6	10	闘爭なし。
	b	—	3	—	—	—	—	—	—	7		
II	a	1	3	—	—	—	1	—	1	3	9	闘爭の傾向あり。
	b	—	—	1	—	—	—	—	—	8		
III	a	—	—	—	—	1	—	1	—	3	5	闘爭あり。
	b	—	—	—	—	—	—	—	—	5		
IV	a	1	1	1	1	1	1	—	—	3	10	闘爭あり，勝者略決定。
	b	1	—	1	—	1	—	—	—	7		

a) 音を立てる以前， b) 音を立てた直後。唯黒板を中央區劃（9）に置く。

反應を起させる刺戟源となるばかりでなく，外部からの特別な刺戟によつて魚の逃避目標ともなる。

實驗 5. 以上述べた黒板に對する反應は水槽の內部が白でなく灰色（明度 10～18）の場合にも同じように認められる。又白い水槽を使つてその上部から照射する光の水面上の照度が 100～20 lux. に減じた時にも同じように認められる。これに反して內面が黒い水槽の中央に前實驗と同樣の白い部分を作つた時，その白い部分に對しては反應が認められない。

實驗 6. これまで述べた實驗では體長 6.9～12.8 cm の當年生未成魚を使つたが，こゝでは特に 6～8 月頃淺所のアマモ地帶に出現する稚魚（體長 2～4 cm）に就て黒板に對する反應の如何を實驗した。使用した水槽は本文の始めにカゴカキダヒに就て述べたものと同樣である。

この實驗の結果では，前に述べたような黒板に對する反應は稚魚に就ては全く認められなかつた。この場合魚は容器に分散し黒板上を通過するものが有つても停止せず，攝餌行動も闘爭も亦顯著でなかつた。前述の實驗で黒板に對する（＋）の反應が確められた魚の最小は體長 6.9 cm であり，この實驗で使用した稚魚の大きさとの間にはなほ多少の隔りがある。この限界に就てはなほ調べる必要があるが，未成魚を採集した場所が藻磯又は沿岸の突堤先であり，稚魚を採集した場所が淺所の砂泥地にあるアマモ地帶であることは兩者の行動に於ける相異と關聯して注目されることである。

實驗 7. 以上述べたクロダヒの黒板に對する反應及びそれに伴ふ行動はその他のかなり多くの種類についても認められる。これまで觀察した種類について反應の有無を調べた結果を取纏めると第 6 表のようになる。表が示すようにこの反應は總ての魚類に共通なものではなく特定な種類に限つて認められるもので有り，又クロダヒ，アイゴ等の例が示すように魚の大きさ又は成長過程とも關係がある。攝餌行動は黒板に反應するどの種類にも認められるが闘爭は特定の種類に限られる。黒板に對する反應の程度も種類によつて多少異なる。

考察 以上述べた實驗及び觀察の結果から明るい背景の中に特に底に置かれた黒い部分又は板に對して特定の種類及び大きさの魚が反應（＋）し，黒い部分に反應した魚はそこで餌をとるかのように底

第 6 表*

Species	Body-length (cm)	Feed	Fight
Oplegnathus fasciatus (T. et Schl.) イシダヒ	3.8, 12.4, 12.8	+	−
Chaetodon collaris Bloch チョウチョウウヲ	4.0—5.3	+	−
Microcanthus strigatus (Cuv. et Val.) カゴカキダヒ	2.8—6.4	+	−
Girella punctata Gray メヂナ	4.9—7.3	+	−
Sparus swinhonis Gunther クロダヒ	6.9—11.7(2.0—4.0)	+	+
Pagrosomus major (T. et Schl.) マダヒ	8.5—11.0	+	+
Plectorhynchus cinctus (T. et Schl.) コショウダヒ	2.7—2.9	+	+
Lutjanus vitta (Quoy et Gaim.)	3.6—4.2	+	−
Therapon oxyrhynchus T. et Schl. シマイサキ	(2.5—4.0)	+	−
Monacanthus cirrhifer T. et Schl. カワハギ	15.0, (5.0—7.6)	+	+?
Rudarius ercodes (Bloch et Schneid.) アミメハギ	Mature	−	−
Triacanthus brevirostris T. et Schl. ギマ	(3.7—4.2)	−	−
Siganus fuscescens (Houttuyn) アイゴ	13.2, 13.6 (2.5—4.2)	+	−
Cyprinus carpio L. コヒ	(3.0—2.6)	+	−
Carassius auratus (L.) フナ	(6.6—7.2)	+	−
Kareius bicoleratus (Basilewsky) イシガレヒ	(3.5, 5.2)	−	−

を啄く行動（攝餌行動）をとり又時には反應魚の間に排他的行動（闘爭）が起ること及び黒板が逃避目標ともなることを知つた。黒板に對する反應は明かに明暗の辨別による特種な場合即ち明るい背影と中の暗い部分に對するものであり，然かもこの場合背影と黒い部分との明さの對比は大して問題とならないように考へられる。（この點については Phoxinus leavis の明度辨別能力に關する Sgonina, K. (1933)[4] の研究が參考になる即ち異なれる二つの灰色の辨別はそれ等の白含有量（%）が小になるに從つて即ち黒に近づくに從つて鋭くなる。換言すれば辨別閾は小になつてくる。だからこの魚は暗所に於てよりよく明度の差を辨別し得ると云へる）。黒板に對して反應する魚としない魚とあることは習性の相異によるものであらう。

この反應に伴つて攝餌行動と時には闘爭が認められること及びこのような黒い部分が逃避目標ともなることは，それが魚の生活にとつて何か生態的意義をもつものであると考へられる。實驗に使用した材料を豫備槽の中に放置した時間は 1 晝夜前であり その間餌は何も與へられなかつたのであるから，魚に對する明かるい背影に有る黒い部分の刺戟と攝餌行動及び闘爭を起させる刺戟との聯絡は即ちこの二つの刺戟の條件づける實驗前に既に成立して居たものである。黒い部分は實驗水槽の中に人工的に作られたものであるが，自然の狀態に於ける何かを代表して居るに相異ない。自然界に於てこのような刺戟の聯絡をもつもので魚に對して黒い部分と同性質の意義をもつものとして我々が考へ得るものは恐らく「場所」としての棲所或ひはそれに關係のあるものであらう。即ち棲所のもつ條件即ち魚を特定の場所に誘引する種々の條件の中「場所」と關係のある條件をこの場合の黒い部分が持つのではないかと考へられる。クロダヒについて實驗が示す事實は以上の考へ方を深めるものである。

なほこの實驗では平面的な黒い部分又は黒板を底に平に置くことは條件としたが，立體的な黒い部分又は黒板を種々の位置に置くことについても實驗を行ふ必要があると思はれる。又このような稍複雑な條件について實驗を進めるならば棲所の特種な場合として築磯の構成に關しても實驗によつて基礎的資料を得ることも不可能ではないと思はれるが，これ等については次の機會に讓りこゝでは魚の上に述べたような特性について報告するにとゞめる。

4) Sgonina, K. (1933): Z. f. Pysiol., 18: 516—523. * ( ) は黒板に對して無反應。

鰊油の抗細菌作用

小幡彌太郎・手塚　惠

〔北海道大學農學部水產化學教室〕

The Antiseptic-action of Herring Oil.

Y. OBATA and M. Tezuka

SYNOPSIS

The herring meat are hardly putrefactive and it is due to the influence of some component of herring oil. The antiseptic property of herring oil, unsappnifiable matter, and cholesterol are tested. Cholesterol accelerate the growth of bacteria. 1/10000 % of unsaponifiable matter, and 1 % of herring oil (it correspond to 1/10000 % unsaponifiable matter) restrain the growth of bacteria.

水產食品保持上重要な問題は防腐と酸敗防止の二つである。防腐方法として多數の考案があるが出來れば魚體そのものに含まれる防腐成分の活用が望ましい方法である。

北海道の特產魚族であるニシンは極めて粗放的な取扱にも拘らず腐敗し難い。一例をあげると身缺である。鮮度の低下により殆んど生食不能に近いものが腐敗もせず 10 數日風乾されて製品と成る。春先の低溫の爲或は攝餌せぬ生殖回游である爲と說明されて居るが他にも原因はなからうか。

Capric Acid, Undecylic Acid, Undecylenic Acid 等の脂肪酸が强い殺菌作用を有することが知られて居る[1]。又醬油油，溜油の不鹼化物中の赤色物質が生活力旺盛な醬油カビ Zygosaccharomyces Soja の繁殖を抑制する作用を有することが報告されて居る[2]。

以上の事實から推してニシンの腐敗し難いのも鰊油中の成分によるものではあるまひかと考へ，鰊油，不鹼化物，コレステリンの三者について細菌の發育に及ぼす影響を檢討した。

コレステリンはむしろ細菌の發育を促進し，不鹼化物（1/3 程度のコレステリンを含む）は 1 萬分の 1，鰊油は 1 %（不鹼化物 1 萬分の 1 に相當する）で抑制的に作用することを認めた。

實驗の部

供試菌株：　本學應用菌學研究室佐々木酉二敎授より分讓された次の如き魚體及び用水中に普通の細菌を撰んだ。

1. Pseudomonas fluorescens
2. Proteus vulgaris
3. Escherichia coli
4. Bacillus subtilis
5. Bacillus mescentricus

培養基：　次の如き通常の Bouillon 培養基を使用する。

肉エキス 10 g, Pepton（極東）10 g, 食鹽 2 g を水 1 l に溶解，殺菌釜中に 1 時間加熱濾過後，試驗管に 10 cc 宛分注する。

培養條件：　各試料を局方酒精に溶解し，酒精含量 1 % と成るやうにして添加，間歇滅菌後接種する。斜面培養せる各菌株 1 白金線量を 10 cc の滅菌水に採りよく振盪，靜置後ピペットに吸引，2 滴を培養基に移し適溫（螢光菌 Pseudomonas fluorescens のみ 27°C 他の 4 種は 37°C）に於て 1 週

間培養する。

發育測定： 上記培養試驗管をよく振盪，均一とした後 2cc を採り蒸溜水で 10cc に稀釋したものについてロビボンド比濁計を使用し比濁度を比較した。

無菌の Bouillon 培養基の透明度 30 のものを標準とし，各試料の透明度を測定した。各試料毎回 5 本宛 3 回の平均値をとる。無處理は培養基に何も加へず接種培養したもの，酒精單獨は局方酒精 1 %を添加，間歇殺菌したもの。

コレステリン添加による影響： 融點 146°C の精製コレステリンを使用。

菌種 ＼ 培養條件	無處理	酒精單獨	百ノ萬一分	十ノ萬一分	一ノ萬一分
Pseudomonas	16.7	17.0	16.8	17.0	16.3
Proteus	16.0	16.4	15.9	15.7	15.4
Bac. sub.	18.1	18.4	18.0	17.7	17.7
Bac. mesc.	15.9	15.9	15.8	15.3	15.3

コレステリンの添加は常に發育促進の傾向があり 1 萬分の 1 でも抑制作用は殆ど認められず却つて促進的傾向が增强して居る。

鰊油不鹼化物： 昭和 21 年 5 月余市町に於て煮取法によつて採取，白土處理程度の鰊油 100g を三角コルベン中で酒精加里 200cc (KOH 150g を局方酒精 1l に溶解) と混合，水浴上で常法通り 3 時間加熱常法通り不鹼化物をエーテル抽出，水洗，芒硝脫水後エーテルを驅出使用した。

鰊油不鹼化物 100 萬分の 1 の添加は殆ど無効であるが 10 萬分の 1 では枯草菌に對してのみやゝ有効で他の菌には無影響である。1 萬分の 1 を加へると枯草菌に對しては明らかに抑制的に作用し他の菌に對しても奏効する傾向が認められる。

菌種 ＼ 培養條件	無處理	酒精單獨	百ノ萬一分	十ノ萬一分	一ノ萬一分
Pseudomonas	17.0	17.3	17.3	17.6	18.1
Proteus	16.1	16.6	16.6	16.9	16.9
B. sub.	17.9	17.9	18.0	18.5	19.1
B. mesc.	16.3	16.4	16.5	16.5	17.0

鰊油添加の影響： 鰊油は前の二試料に比べ酒精難溶である爲エーテルを使用した。

菌種 ＼ 培養條件	無處理	エーテル單獨	百ノ萬一分	十ノ萬一分	一ノ萬一分	千ノ分一	百ノ分一
Pseudomonas	15.8	16.0	16.3	16.0	15.9	16.9	17.5
Proteus	15.8	15.6	15.7	15.5	16.2	16.7	17.3
B. sub.	17.1	17.0	17.0	17.5	17.2	18.1	18.0
B. mesc.	15.3	15.5	15.4	15.4	16.0	16.9	17.3
Escherichia	16.5	16.0	16.5	16.3	16.5	16.8	17.8

1000 分の 1 から効果を示し 100 分の 1 では確實に抑制作用を示して居る。生鰊の含油量は少くとも 1% を超へるから，生鰊の腐り難い一因子としてその體油の存在を指摘出來るものと考へる。

供試菌株を割愛された本學佐々木酉二敎授に厚く謝意を表する。

文 獻 1) 深井・中島： 醸造協會誌 昭 5. VI, 36.
鐵本 總吾： 農化 9 388, 536, 761; 1933.
飯島 誠司： Thoku J. exp. Med. 25 424.
2) 宮路 憲二： 農化 12, 661; 1936.

木材接着劑に關する研究　第 4 報
水產物による木材接着實驗

小幡彌太郎・佐々三郎・山田　實

（北海道大學農學部水產化學教室）

On the Sticking Matter for Wood. IV.
The Wood Sticking Experiment Using the Fish-meat.

Y. OBATA, S. SASA and M. YAMADA

SYNOPSIS

It was tested to use fishes as the wood sticking matter. The fish meat of Pleurogramnus monopterygius, Raiia isotrachys, and the fish meal of Theragra chalcogramma are used, and the results showed that it is hopeful to use fishes if its fore-dealing reformed.

水產物特に魚肉を接着劑として利用する試みは寡聞にしてきかないが N/5 NaOH 可溶蛋白を多く含むことから木材接着劑として利用出來るものと考へ實驗を行つた。材料として北海道に饒産し食用價値に乏しいホツケ（魳 Pleurogrammus monopterygius Pallas），サメカスベ（Raiia isotrachys Günther）及びスケトウタラ（Theragra chalcogramma Pallas）から作つた所謂ホワイトミール（肥料として利用中）を使用した。ホツケ，カスベ肉は油脂を含むが之を壓搾或は抽出して居ては蛋白の變性を來たし易く且つ工業的意義を有する程の含有量でないので水晒しを行つて脫脂することとした。

從來の接着試驗は平行滑脫型或は B.V.F. 型の試驗片を使用したが實用性を考へ 25 cm² 3 mm 單板三枚貼付の合板試驗によることとした。試驗片は 2.5 cm² に切目を施し，長さ 7.5 cm とし 24 個の平均値をとつた。

試驗片の含水量は 8—14 %.

相當鮮度の落ちたものを冷凍したホツケの生肉では最高 36.0 kg/cm² 最低 18.0 kg/cm² 平均 25.7 kg/cm² の膠着力を示し，耐水强度は最高 29.3 kg/1 cm²，最低 14.3 kg/cm³ 平均 21 kg/cm² でカゼインの最高 38.0 kg/1 cm²，最低 27.5/cm² 平均强度 29.6 kg/cm² 耐水强度 27 kg/cm² に比べても充分實用性がある。スケトウタラの肉纖維の乾燥品では最高 21 kg/cm²，最低 11.3kg/cm² 平均 16.7 kg/cm²，耐水强度最高 15.0 kg/cm² 最低 5.15 kg/cm² カスベ肉は最高 18.2 kg/cm²，最低 9.9 kg/cm²，平均 14.2 kg/cm² 耐水强度 11.1 kg～6.8 kg/cm² を示し尙改良の餘地はあるが現在市場に出て居るものよりは優つて居る。

水產物による木材の接着は前處理を改善することによつて有望視されるので引きつゞき適法を檢討して居るが現在までの結果を中間的に報告する。試驗片としては厚さ 1 mm のカバ材單板を三枚合板したものを常法通り Amsler 試驗機で引張强度を測定した。

實　驗　の　部

I　ホツケ肉による接着試驗

札幌市の冷凍業者より入手した俗稱ローソクホツケの冷凍體（外觀及び臭氣より判斷し冷凍處理以前に相當鮮度の低下したものと認められる）を解凍し，三枚に卸した肉片を肉挽器で擂りつぶし，木綿袋

に收め流水中に懸垂すること 1 晝夜の後輕く壓搾して水切を行ひ水分含量 70～80% と成つたものを試料とし 20% NaOH 水溶液を混じ I は常温に於て，II III IV は 60°C に加温して製糊した。壓縮條件は 15 kg/cm² 壓，36 時間，室温 20°C である。

試片群番號	試料 (g)	20% NaOH (cc)	$Ca(OH)_2$ (g)	水 (cc)	膠着力 kg/cm² 最高	最低	平均
I	30	5	2.0	10	25.0	16.6	19.9
II	30	5	2.0	10	36.0	26.6	31.4
III	30	4	1.6	2	28.6	18.0	23.0
IV	30	3	1.2	3	29.6	22.3	25.3
對照(カゼイン)	10	5	2.0	30	38.0	27.3	29.0

耐水强度

上記 I, II, III, IV 及び對照（カゼイン）試片の一部を常法通りの試驗片となし 50°C の温水に 4 時間浸漬，引き上げてすぐ測定した結果は次の如く相當の耐水强度を示して居る。

試片群番號	耐水强度 kg/cm² 最高	最低	平均
I	23.5	14.3	18.2
II	29.3	22.6	24.9
III	18.0	15.0	16.9
IV	29.3	20.0	23.8
對照(カゼイン)	36.2	16.8	27.0

II カスベ肉による接着試驗

北見のオホーツク海岸で漁獲されたサメカスベを研究室に運び（死後約 20 時間），解體して肉部を軟骨と共に肉挽器で壓碎し 5% H_2SO_4 に浸漬保存した。10～20 日後には肉纖維の結着が弛んで來る。之を布袋に收め流水中で水晒しすること 1 晝夜，ホッケと同樣水切りし水分 80% 内外と成つたものを試料とした。軟骨を混じて居るからアルカリ液中でよく壓しつぶすことが肝要である。乾物量 100 g に相當するカスベ肉に用水量合計 400～560 cc と成るやうに水を 2 分して NaOH をとかし殘りを $Ca(OH)_2$ に混合して充分攪和して製糊した。

試料（無水物として）	NaOH (g)	$Cu(OH)_2$ (g)	水 (cc)	膠着力 kg/cm² 最高	最低	平均
100	9	6	500	17.6	4.0	10.8
100	12	6	440	24.0	5.6	15.1
100	12	9	400	24.0	12.8	18.2
100	12	12	400	22.4	14.4	17.0
100	12	20	400	23.3	18.4	19.4
100	10	20	400	25.2	22.4	23.6 (耐水强度 11.1)

III スケトウタラ魚粉による接着試驗

魚醬油製造の副産物として得られる魚粉を 50～60°C の温風で乾燥したもので冷苛性ソーダ水溶液には難溶であるので 60°C に加温溶解した。（冷液溶解法については目下檢討中である。）

番號	試料 (g)	20% NaOH (cc)	$Ca(OH)_2$	水	膠着力 kg/cm² 最高	最低	平均
I	15	4	0.8	41	19.3	11.3	16.0
II	15	6	2.4	34	21.0	12.0	17.7
III	15	6	2.4	39	20.0	12.0	16.6

耐水强度は 2°C の冷水に 24 時間浸漬し引揚後含水量 12% と成るまで風乾して測定したのでは III 號試片で 15.0 kg/cm² を示した。

本研究費の一部は文部省科學試驗研究費及び財團法人農産化學研究會援助資金によるものでこの機會に同會に對し厚く謝意を表する。

記　事

學術研究體制に關する懇談會

米國學術顧問團と學術諸團體との會談が 7 月 29 日行はれその際の學術研究體制に關する提出意見を求められたので 7 月 17 日懇談會を開いて提出意見を協議した。出席者 11 名。

第四回例會並臨時總會

8 月 30 日水產試驗場に於て開催。例會終了後臨時總會を開き下記事項の會則變更を決定した。

出席者 45 名。

會則の變更

第 7 條第 2 項の普通會員會費 1 年「30 圓」を「75 圓」に變更。

同第 3 項の團體會員第一種の配布會誌數「5 部」を「2 部」に變更。

第 8 條全文を「本會に入會するには會員二名の紹介により本會に申込み委員會の推せんにより決定される」と變更。

研究發表題目

1.	魚群の運動　第 2 報	岡　正雄
2.	カリウム鹽注射によるシオフキの放卵放精現象	岩田清二
3.	沿岸水溫の平均値について	杉浦次郎
4.	年齡の最高及平均を使つて生殘率を求める方法の理論的考察	栗田　晉

第五回例會

10 月 25 日水產試驗場に於て開催。出席者 40 名。

1.	生殘率を求める推計的な一つの方法について	土井長之
2.	昆布科植物游走子の放出運動並に着生（海藻の胞子附けの研究第 1 報）	須藤俊造
3.	鰒の人工採苗	藤田　正

（154 頁より）

文　献

1) 富士川：海藻の化學 165 頁。 2) 藤田：醫學と生物 4, 309, 1944. 3) 鯵取：東京醫事新誌 3183, 1206, 1940. 4) 藤田：醫學と生物 1, 435, 1941. 5) 藤田：醫學と生物 3, 416, 1943. 6) 田中：藥學雜誌 61, 1, 1940. 7) 三輪：名古屋醫 57, 643, 1943. 8) 藤田：東京醫事新誌 3012, 3591, 1936. 9) 桑原：醸造學雜誌 20, 264, 1942. 10) 海老原：東京醫事新誌 3073, 590, 1938. 11) 川上：大陸科學院研究報告 5, 228, 1941. 12) 藤田：東京醫事新誌 64, 1057, 1940. 13) 藤田：醫學と生物 1, 384, 1941.

昭和二十三年四月五日印刷
昭和二十三年四月十日發行

第十三卷第四號

本號定價 35 圓
（送料別）

編集兼發行者　中村廣司
東京都中央區月島三號地水產試驗場內

發行所　日本水產學會
東京都中央區月島三號地水產試驗場內
振替口座　東京 59529 番
（會員番號　B 21403 7）

印刷者　河原義隆
東京都杉並區清水町二一七

印刷所　河原印刷株式會社
東京都中央區日本橋兜町一ノ三
電話茅場町（66）3141—9

發賣所　大日本水產會
東京都中央區月島 3 號地
水產試驗場內